GB OPERATING INSTRUCTIONS

Digital Multimeter

VC 630, VC 650, VC 670 TRUE RMS

Item-No.: 12 26 45, 12 26 53, 12 26 61 Page 2 - 44

F NOTICE D´EMPLOI

Multimétres numériques

VC 630, VC 650, VC 670 TRUE RMS

N° de commande: 12 26 45, 12 26 53, 12 26 61 Page 45 - 90

D BEDIENUNGSANLEITUNG

LCD Digitalmultimeter

VC 630, VC 650, VC 670 TRUE RMS

Best.-Nr.: 12 26 45, 12 26 53, 12 26 61 Seite 91 - 134

NL GEBRUIKSAANWIJZING

Digitale multimeter

VC 630, VC 650, VC 670 TRUE RMS

Bestnr.: 12 26 45, 12 26 53, 12 26 61 Pagina 135 - 175





100% recycling paper. Bleached without chlorine.

GB Imprint

These operating instructions are published by Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau/Germany

100% papier recyclé. Blanchi sans chlore.

F Note de l´éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau/Allemagne.



D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH.

100% Recycling-Papier. Chlorfrei gebleicht.

NL Impressum

Deze gebruiksaanwijzing is een publikatie van Conrad Electronic Ned BV.

100% Recycling-papier. Chloorvrij gebleekt.

*308-11-98/05-MS

Attention! You must read this!

Please read these operating instructions thoroughly. Damage arising from failure to observe the operating instructions will void any guarantee claims. Failure to observe the instructions may also endanger life! We accept no liability for consequential damage resulting from this. It is assumed that the user has basic knowledge of handling measuring instruments and PCs. Keep these operating instructions in a safe place.

Contents

Page

1. Intended use 2
2. Introduction 3
3. Safety instructions 4
4. Functional description of operating elements (buttons operation) 7
5. Description of measurement functions 13
6. Maintenance, battery replacement, fuse replacement, setting up the measuring instruments 38
7. Technical data and measurement tolerances 41

1. The intended use of the measuring instrument comprises:

- DC voltage measurements up to 1000 VDC max.
- AC voltage measurements up to 700 VAC rms max.
- DC or AC current measurements up to 20 A max.
- VC 670: TRUE RMS - AC current measurements up to 20 A max. and AC voltage measurements up to 700 VAC rms max.
- VC 630 and VC 650: measurement of capacitors up to 40 uF max.; VC 670 up to 400 uF
- Frequency measurements up to 4 MHz max.
- VC 630 and VC 650: resistance measurements up to 40 MOhm max.; VC 670 up to 400 MOhm max.
- Continuity test, diode test, transistor test (hfe parameter)
- VC 650 and VC 670: temperature measurements using the temperature adapter available as an option
- VC 650 and VC 670: logic level measurements
- VC 650 and VC 670: signal generator output (TTL) from 1 Hz up to 5 kHz (in steps)
- A measurement must not be performed under unfavourable ambient conditions. Unfavourable ambient conditions include:
  - wetness or excessive air humidity,
  - dust and combustible gases, fumes or solvents,
  - thunderstorms or storm conditions such as strong electrostatic fields, etc.

Any use other than as described above can lead to damage to the product and can also cause hazards such as for example, short-circuit, fire, electric shock, etc. No part of the product must be modified or converted! The safety information must be observed!

2. Introduction, presentation

The three digital multimeters VC 630, VC 650 and VC 670 are menu-driven instruments each with a multifunction display. The otherwise customary rotary switch for selecting measurement functions is entirely missing. Therefore, logically, there are also no contact-closure or other common switch problems. With the base model VC 630, in addition to the normal multimeter functions, transistor tests, frequency and capacity measurement are possible. With the VC 650, in addition temperature

measurement (using the adapter available as an option) and logic tests are possible. Furthermore, a TTL signal generator is built in. The output frequency is between 1 Hz and 5 kHz.

Finally, the VC 670 is configured as a true rms multimeter. True rms means that independently of the measured AC current and voltage waveform, the multimeter always displays the true rms value of the measurement. In addition, the following features are present in the VC 650: capacity measurement up to 400 uF max., true rms AC voltage measurement up to 700 V, true rms AC current measurement up to 20 A max. and resistance measurement up to 400 MOhm max. Furthermore, the VC 670 DMM has switchable back-lighting and an acoustic measured value indicator (TONE) ; according to the level of the measurement, a higher or lower signal tone sounds.

All three DMMs have a serial interface, via which communication with a PC becomes possible. The software (diskette) and the additional hardware (interface lead) are available as an option. If the measuring instrument is not in use for longer than approx. 30 min., the AUTO POWER OFF function then switches the instrument off. The multimeters can be used universally, in hobby, educational and (non-industrial) commercial applications, etc.

3. Safety instructions

- The VC 630, VC 650 and VC 670 TRUE RMS digital multimeters are EMC and safety-approved (CE for domestic and commercial use, not for industrial use) and meet the 89/336/EU EMC directive and 73/23/EU low voltage directive.

- These units have been constructed in accordance with VDE 0411 Part 1 = EN or IEC 61010-1 protective measures for electronic measuring instruments and left the factory in a perfect technically-safe condition. To maintain this condition and to ensure safe operation, it is essential for the user to observe the safety instructions and warning notes which are contained in this user manual.

- Current measurements are only approved in circuits which are themselves protected by a 20 A 250 V fuse and in which no voltages above 250 VAC or 250 VDC are present.

- The measuring instrument may not be used in overvoltage category III installations per IEC 664. The measuring instrument and test leads are not protected against arc explosions (IEC 1010-2-031, Section 13.101).

- Measuring instruments and accessories do not belong in the hands of children!

- In commercial facilities the accident-prevention regulations of the Industrial Employers' Liability Association for electrical systems and equipment must be observed.

- In schools, training facilities, hobby and self-help workshops, the handling of measuring instruments must be supervised responsibly by trained personnel.

- Except where this can be performed manually, live parts may be exposed when opening covers or removing components. The points of measurement may also be live. Before any adjustment, maintenance, repair or replacement of components or assemblies necessitating opening the unit, the unit must be disconnected from all voltage sources and circuits. If adjustment, maintenance or repair of the opened unit under voltage is unavoidable, this may only be carried out by a specialist familiar with the associated risks and applicable regulations (VDE-0100, VDE-0683, VDE-0701).

- Capacitors in the unit may remain charged even when the unit has been isolated from all voltage sources and circuits.

- Take particular care when dealing with voltages greater than 25 V AC or greater than 35 V DC. Even at these voltages it is possible to receive a lethal electric shock if electrical conductors are touched.
  Therefore, first of all switch off the voltage source, connect the measuring instrument to the test points of the circuit to be measured, set the required voltage measuring range on the measuring instrument and only then switch on the voltage source. After the measurement has been completed, switch off the voltage source and remove the test leads from the circuit test points.

- Before every voltage measurement, ensure that no other measurement function is active (resistance measurement, diode test, etc.).

- Before every change in measuring range, the test leads or adapters must be removed from the test points. Before every measurement, check the measuring instrument and test leads and adapters for damage.

- The measuring instrument should not be used in areas or under adverse environmental conditions, in which inflammable gas, fumes or dust are present or can occur. For your own safety it is essential to avoid the measuring instrument or test leads becoming damp or wet. Avoid operation in the immediate vicinity of

  a) strong magnetic fields (loudspeakers, magnets)
  b) electromagnetic fields (transformers, motors, coils, relays, contactors, electromagnets, etc..)
  c) electrostatic fields (charges/discharges)
  d) transmission aerials or HF generators

  The measuring instrument can otherwise be damaged.

- For your own safety it is essential to avoid the measuring instrument or test leads and adapters becoming damp or wet.

- When measuring, use only the test leads and optional matching adapters supplied with the measuring instrument. No others may be used.

- To avoid electric shock, care should be taken that the test probes and the connections (measurement points) are not touched during measurement, not even indirectly.

- The voltage between any socket of the measuring instrument and earth must not exceed 500 VDC or VAC rms.

- If it can be assumed that safe operation is no longer possible, then the unit must be switched off and protected against unintentional operation.

  It can be assumed that safe operation is no longer possible, if
  - the unit shows visible signs of damage,
  - the unit no longer functions and
  - after prolonged storage under unfavourable conditions or
  - after severe transportation stress.

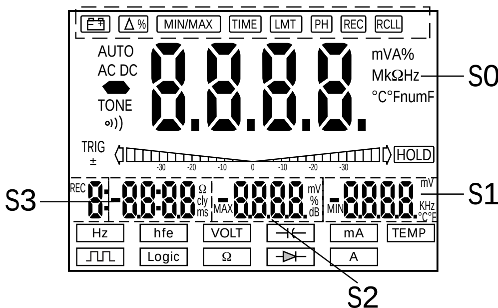
- Never switch the measuring device on immediately after it has been brought from a cold into a warm area. The resulting condensation water could damage the unit. Allow the unit to come to room temperature before switching it on.

4. Functional description of operating elements (buttons operation)

4.1 Basic description

Illustration of front view: see fold-out page

4.2 Basic display



According to the DMM model and measurement functions, various indications can be seen in the main display (S0) and in the sub-display S1, S2 and S3. The following table explains these

Meas. func	S0	S1	S2	S3
ACV	AC volts	Hz (<100kHz)	——-	——-
ACA	AC amps	Hz (<100kHz)	——-	——-
DCV	DC amps	——-	——-	——-

Resistance	Ohm	——-	——-	——-
Continuity	•)))	——-	——-	——-
Diode test	mV	——-	——-	——-
hfe	hfe	——-	——-	——-
Capacitor test	nF, uF	——-	——-	——-
Hz	Hz, kHz, MHz	V (olt)	——-	ms, 1/2 Period (0,01 - 99 msec)
TEMP	°C / °F	°F / °C	——-	———
TTL-gen.	Hz	——-	——-	——-
LOGIC	Hi, Lo	Hz	V	TTL/3V-CMOS/ 5V-CMOS
Δ%	Variation	Ref. value	Diff. %	——-
MIN/MAX	inst.	Measurement value MIN	MAX	——-
PH = Peak Hold	inst. measurem. value	——-	Max. value („frozen“)	——-
TIME (clock)	-	-	-	hours, minutes, seconds <24h

4.3 Display information and operating mode symbols

Upper header, after the "ENTER MENU" button is pressed

„Δ%“ stands for "REL" = relative value measurement; possible with ACV, DCV, Ohm, continuity, diode test, capacity, mA, uA and A. The difference relative to a certain measured value is displayed. The function is switched off by pressing the "ENTER" button.

„MIN/MAX“ detection of the highest and lowest measured values

„TIME“ internal clock; the indication is in minutes and seconds up to one hour and beyond this in hours and minutes. Maximum indication 23:59 (23 hours, 59 minutes)

„LMT“ "LIMIT" = comparative measurement with selectable upper and lower limits (VC 670 only)

„PH“ "Peak Hold" = peak value measurement indication (VC 650 and VC 670 only)

„REC“ "Record" = record/store a measured value; there are 10 memory locations available. The number of the current memory location is shown on the extreme left of the display.

„RCLL“ "Recall" of a stored measured value. For memory location details see "REC" above

remaining positions

„HOLD“ "Data Hold" = the measured value is held (e.g. pending transcription) until the "HOLD" button is pressed again or the DMM switched off..

„AUTO“ is displayed when automatic range control is active.

„TONE“ tone signal for measured value recognition (VC 670 only)

„TRIG±“ trigger button for frequency measurement. Triggering on the positive "+" or negative "-" edge of the signal to be measured.

„Logic“ logic function display (VC 650 and VC 670 only).

„HI“ high logic level measurement

„LO“ low logic level measurement

„- - - -“ logic level measurement between high and low

„PASS“ indication for LMT function (VC 670 only), meaning that the measured value is somewhere between the previously-set lower and upper limits

„hfe“ hfe (amplification) parameter indication during transistor test measurements

„O.L“ "Overload" = measured value too great, ie. measurement range limit exceeded

„ ⎍⎍ „ signal generator TTL output symbol (VC 650 and VC 670 only)

„ [+ −] „ symbol for battery replacement

„°C“ degrees Celsius unit of measurement during temperature measurements with optional temperature adapter (VC 650 and VC 670 only)

„°F“ degrees Fahrenheit unit of measurement during temperature measurements with optional temperature adapter (VC 650 and VC 670 only)

„->I-“ symbol for diode test

„-I(-“ symbol for capacity measurements of bipolar and unipolar capacitors

„ •))) “ symbol for acoustic continuity test

all remaining symbols stand for the various units of measurement:

AC	= alternate unit
DC	= direct unit
mV	= millivolt (exp.-3)

V	= volt (unit of electrical potential difference)
A	= ampere (unit of electrical current)
Hz	= hertz
kHz	= kilohertz (exp.3)
kΩ	= kilohm (exp.3)
MΩ	= megohm (exp.6)
pF	= picofarad (pico = exp. -12)
nF	= nanofarad (nano = exp.-9)
uF	= microfarad (micro = exp.-6)

4.4 Configuration of buttons and functional description with button operation

4.4.1 General

All parameters can be changed/set by means of the various buttons on the instrument. According to the instrument model, the following settings are possible:
"TRIG" (all three DMMs), „ ☼ „ lighting (VC 670 only), „ ♪ „ tone signal (VC 670 only), "RANGE" (manual range setting), "AC/DC" with „Ω •))) “, "HOLD", "POWER" (on/off), "ENTER MENU" (confirmation button), „ “ (measurement function button via "ENTER"), "mA TEMP A" (measurement function button to the right of "ENTER"); "TEMP" (VC 650 and VC 670 only), "< >" (selection-aid button), „HzhfeLogic ⎍⎍ „ (measurement function button to the left of ENTER); „ ⎍⎍ „ and "Logic" (VC 650 and VC 670 only)

4.4.2 TRIG

a) TRIG button

This button is required for frequency measurement to switch from positive triggering to negative triggering. Positive triggering "+" means that the signal to be measured is captured on its rising

edge. Negative triggering "-"means that the signal to be measured is captured on its falling edge.

b) Lighting (VC 670 only) ☼

Press the button for about 2 seconds. The back-lighting is switched on for improved readability under adverse light conditions. Press the button again for about 2 seconds. The back-lighting is switched off.

Attention!

Do not leave the lighting switched on for too long, because it uses a great deal of energy. Switch the back-lighting off, as soon as this is no longer required.

c) TONE signal (VC 670 only) ♪

This function is switched on by pressing the "TRIG" button once, valid only when measuring voltage and current (mA and A). A higher or lower tone sounds according to the level of the signal being measured (inclusive of the automatic range switching).

4.4.3 RANGE

Automatic range selection "AUTO" is switched off by use of the "RANGE" button, i.e. the desired measurement range is selected manually. For AC voltage measurements, for example, the four ranges 400mV, 4V, 40V, 400V and 700V can be selected in turn with each operation of the "RANGE" button.
To select "AUTO", automatic range selection, the "RANGE" button must be pressed again and held for about 2 seconds..

4.4.4 „AC/DC/OHM •))) “

This button is used to switch from DC to AC (current or voltage) measurements and from resistance measurement to acoustic continuity test and vice versa.

4.4.5 HOLD

The "HOLD" button must be pressed once when test records are to be kept and the instantaneously-measured value is to be noted down before it changes again. By pressing the "HOLD" button, an instantaneously-measured value is held, or 'frozen'. The "HOLD" symbol appears at the right-hand edge of the screen. In this condition, other than the "HOLD" button, only the "ENTER" measurement function button and "POWER" switch have an effect on the settings. The remaining buttons lose their functions (being switched off).
To release the current measurement again, press the "HOLD" button once more. The (new) instantaneously-measured value is displayed.

4.4.6 POWER

The measuring instrument is switched on or off by means of the "POWER" switch. If the measured value does not change within about 30 minutes, the measuring instrument switches itself into "stand by" mode. Energy consumption is reduced by this auto-power-off feature.

5. Setting the measurement function with the buttons surrounding "ENTER"

Arranged around the "ENTER" button, the following functions are selectable:

a) above "ENTER"

- "V"; AC voltage measurement up to 700 VAC rms max. (true rms for VC 670),
- "V"; DC voltage measurement up to 1000 VDC max.,
- resistance measurement up to 40 MOhm max. (VC 670 up to 400 MOhm) and continuity test (acoustic) up to 20 Ohm max.
- "-|(-"; capacity measurement up to 40 uF max. (VC 670 up to 400 uF) and "->|-"; diode test.

b) to the right of "ENTER"

- "mA"; DC and AC current measurements up to 400 mA max. (true rms for VC 670)
- "A"; DC and AC current measurements up to 20 A max. (true rms for VC 670)
- temperature measurements with optional adapter (VC 650 and VC 670 only)

c) to the left of "ENTER"

- "Hz"; frequency measurements up to 4 MHz max. and "hfe"; transistor test
- "LOGIC"; logic level measurements (TTL, 3V, 5V) up to 5 V max. (VC 650 and VC 670)
- "SIG OUT"; TTL signal generator function up to 5 kHz max. (VC 650 and VC 670)

Attention!

Observe without fail the maximum permitted input levels! Take care when handling voltages greater than 25 VAC rms / DC: touching electrical circuits can endanger life due to electric shock.
Before changing to another measurement function, the test leads are to be disconnected from the object being measured and removed from the measuring instrument.
Use only the supplied test leads and the optional adapters for your measurements. Before connecting, always check the condition of the connecting plug and test probes and check the insulation for damage. The test leads, but not the adapters, are approved for voltages up to 1000 V max. The VC 630, VC 650 and VC 670 measuring instruments are designed for voltages up to 1000 VDC and 700 VAC rms max.

5.1 AC voltage measurement

For measurement of AC voltages up to 700 VAC rms max., proceed as follows:

a) Switch on the measuring instrument. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode.

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the „V•Ohm•Hz•Logic•->I-“ socket

c) The bar graph, a sort of analogue indicator with fast measurement reaction time, is active beneath the measured value while measuring. The bar graph performs the function of a trend indicator.

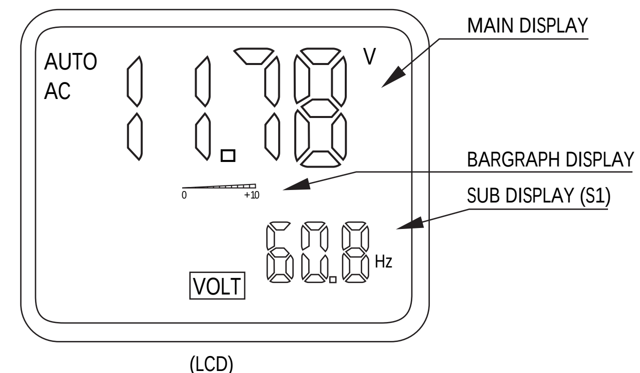
d) Connect the test leads to the object to be measured.

Attention!

Should the range be exceeded (> 700 VAC rms) an acoustic warning signal (interrupted tone) sounds. Never exceed the maximum input level!

Note!

1. During AC voltage measurement in addition to the measured value and the bar graph, in the right-hand lower sub-display ("small" display) the frequency of the AC voltage is also indicated. Note also the following illustration.



(LCD)

2. The VC 670 measures the true rms of an AC input. This type of measurement is always useful where non-sinusoidal, overloaded, mixed-frequency or high frequency (switching power supply) signals are concerned.

3. Selectable special functions
According to the model of measuring instrument, the following sub-functions can be selected via the "ENTER MENU" button:
"Δ%" reference value measurement, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" recall measured value, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value hold (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in detail from section 5.12.

5.2 DC voltage measurement

For measurement of DC voltages up to 1000 VDC max. proceed as follows:

a) Switch on the measuring instrument. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the "AC/DC" button once. The measuring instrument switches to DC voltage, recognisable when the symbol "AC" under "AUTO" disappears.

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the „V•Ω•Hz•Logic•->I-“ socket

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Connect the test probes to the object to be measured.

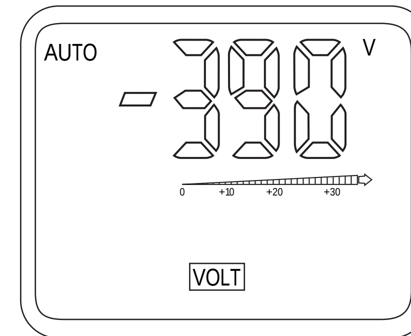
Attention!

Should the range be exceeded (> 1000 VDC) an acoustic warning signal (interrupted tone) sounds. Never exceed the maximum input level!

When a "-" appears in front of the DC voltage measured value, the measured voltage is negative (or the test leads are reversed).

Note!

1. During DC voltage measurement in addition to the measured value only the bar graph is visible. None of the sub-displays is active. Note also the following illustration.



2. Selectable special functions
The following sub-functions, according to the model of multimeter, are selectable by means of the "ENTER MENU" button: "Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" recall measured value, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value hold (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail from Section 5.12..

5.3 Resistance measurement and continuity test

Attention!

Ensure that all circuit components, circuits and assemblies and other objects to be measured are completely voltage-free.

For the measurement of resistances up to 40 MOhm max. (VC 670 up to 400 MOhm max.) and (acoustic) continuity test up to 20 Ohm max., proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the „V•-I(-•Ω•->I-“ button once. The measuring instrument switches to resistance measurement, recognisable through the Omega symbol at the bottom edge of the screen.

b) Connect the black test lead to the measuring instrument "COM" socket and the red test lead to the „V••Hz•Logic•->I-“ socket.

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Connect the test probes to the object to be measured, taking care that it is voltage-free.

Note!

If resistors are to be measured which are built into a circuit in which transistors/diodes are present, the test voltage of the 400-Ohm range is sufficient to cause current to flow through these semiconductors. Hence the measured values can be distorted.

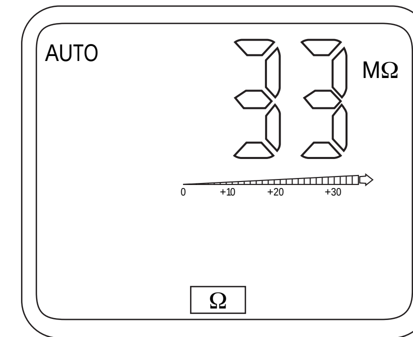
The resistance of the test leads (some 0.1 to 0.2 Ohm) can normally be ignored. However, even this low value can lead to inaccuracies in the 400 Ohm measurement area.
When resistance measurements are performed, take care that the measurement points which are to be touched with the test probes are free from dirt, oil, solder flux or similar. Such conditions can distort the measured value.

Should "O.L" appear in the display, the measurement range has been exceeded or the circuit being measured is open-circuited. Do not measure loaded capacitors, as a possible discharge may damage the measuring instrument.

e) fBefore the acoustic/optical measurement of continuity up to 20 Ohm max., press the "AC/DC" button once. The measuring instrument is thereby switched from "Ω" measurement to „•))“.

Note!

1. **During resistance measurement/continuity test, other than the measured value only the bar graph is also present. None of the sub displays is active. Note also the following illustration.**



2 **Selectable special functions**
The following sub-functions, according to the model of multimeter, are selectable via the "ENTER MENU" button:
"∆%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.4 Measurement of diodes and capacitors „->I- -I(-“

Attention

Discharge every capacitor before connecting it to the measuring instrument. When short-circuiting capacitors, high-energy discharges can occur. Take care in areas where dust, inflammable gas, fumes or liquid is present or can occur. ==> Danger of explosions! Do not touch the connectors of capacitors with voltages over 35 VDC or 25 VAC. Caution - danger to life!
Carry out no measurements on capacitors built into circuits or parts of circuits.

For the measurement of diodes and semi-conductors or capacitors up to 40 uF max. (VC 670up to 400 uF max., proceed as follows:

a) Switch on the measuring instrument. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selec-

tion) mode. Now press the „V•-I(-•Ω•->I-“ button twice. The measuring instrument switches to capacity measurement, recognisable through the capacitor symbol at the bottom edge of the screen..
When the „V•-I(-•Ω•->I-“ button is pressed once again (ie. from the base configuration, three times), diode test is reached, recognisable through the diode symbol at the bottom edge of the screen.

b) For diode test, connect the black test lead to the "COM" socket of the measuring instrument and the red test lead to the „V•Ω•Hz•Logic•->I-“ socket. When measuring capacity, only the measurement socket adjacent to the "mAoTEMPoA" button on its right is to be used ("TEMP" present only on VC 650 and VC 670).

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Connect the test probes to the object to be measured, a diode, taking care that it is voltage-free.

Note when measuring diodes!

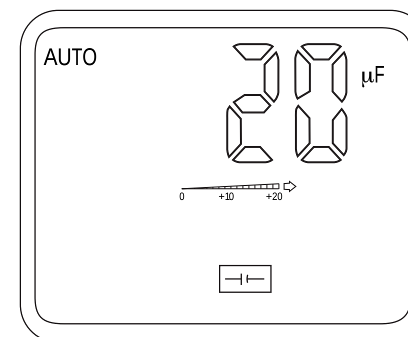
Connect the test probes to the voltage-free semi-conductor component, a diode or transistor. In this process, note that the red test lead must be connected to the anode and the black test lead to the cathode. The forward conducting direction will now be measured. For an intact PN-junction in a silicon diode path, a value between 0.45 and 0.75 VDC appears, while in a germanium diode path a value between 0.2 and 0.4 VDC appears. If, however, instead of a voltage "O.L" (for overload) appears, the diode path is open-circuit or the test leads reversed. If for transistors a voltage of more than 1 V is measured, it can be that the transistor incorporates resistors.

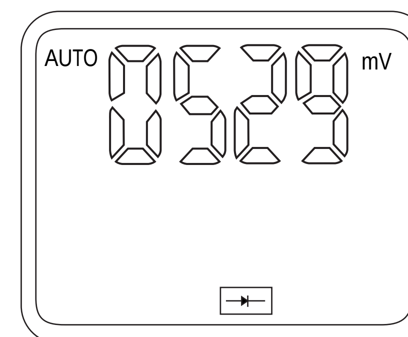
For light-emitting diodes, a forward voltage of approx. 1.4 up to 2.2 VDC will be measured. Where low current LEDs are concerned, the measurement current is sufficient to cause these to light.

The reverse direction of a diode path is measured with the red test lead connected to the cathode and the black test lead to the anode. If as a result of this a voltage value is indicated, the diode is faulty. If on the contrary "O.L" is indicated, the diode path is high-impedance (O.K).

General note!

1. During capacity measurement and diode test, other than the measured value only the bar graph is also present. Note the following illustration.





2. Selectable special functions
The following sub-functions, according to the multimeter model, are selectable using the "ENTER MENU" button:

"Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.5 mA DC and mA AC current measurement

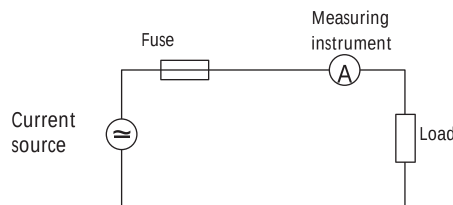
For the measurement of DC and AC currents up to 400 mA max., proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the „mA•TEMP•A“ once. The measuring instrument switches to mA AC current measurement, recognisable through the symbol "AC" adjacent to and to the left of the measured value. For the measurement of DC currents up to 400 mA max. press the "AC/DC" button once.

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the "mA" socket (VC 630) or „mA•TEMP• ⎍⎍ “ socket (VC 650 and VC 670).

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Connect the test leads in series with the object to be measured (see following illustration).

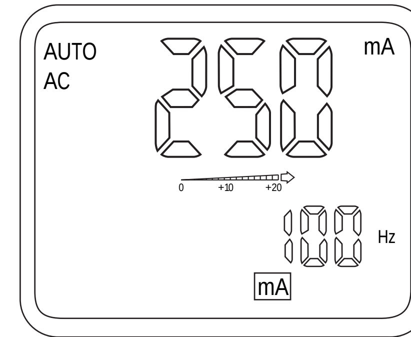


Attention!

When a "-" appears in front of the DC current measured value, the measured current is negative (or the test leads are reversed).
Do not measure any currents in circuits in which voltages greater than 250 VDC or VAC rms can occur, otherwise as a result life can be endangered. Never measure currents over 400 mA. Measure currents equal to or lower than 400 mA only in circuits themselves protected by a 400 mA quick-blow fuse.

Note!

1. The frequency of the AC current is also indicated during AC current measurement in addition to the measured value and the bar graph in the bottom right of the sub-display ("small" display). In this connection, note the following illustration.



2. The VC 670 measures the true rms of an AC input. This type of measurement is always useful where non-sinusoidal, overloaded, mixed-frequency or high frequency (switching power supply) signals are concerned.

3. Selectable special functions
The following sub-functions, according to multimeter model, are selectable by means of the "ENTER MENU" button:
"Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.6 20 A DC and AC current measurement

For the measurement of DC or AC currents up to max. 20 A, proceed as follows:

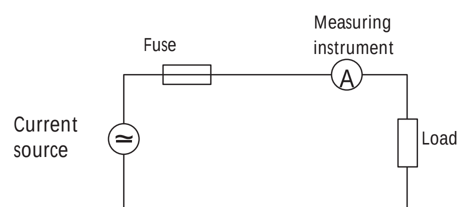
a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selec-

tion) mode. Now press the „mA•TEMP•A“ button twice. The measuring instrument switches to A AC current measurement, recognisable through the symbol "AC" to the left and adjacent to the measured value. For the measurement of DC currents up to 20 A max., press the "AC/DC" button once.

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the "20 A" socket.

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Connect the test leads in series with the object to be measured (see following illustration).



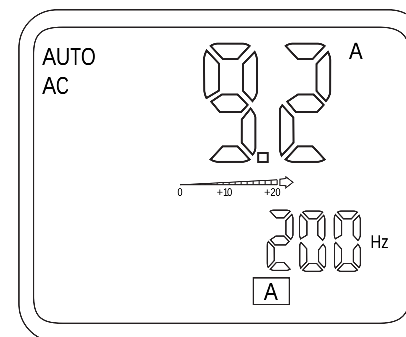
The "RANGE" button (manual range selection) is without function during A current measurement.

Attention!

When a "-" appears in front of the DC current measured value, the measured current is negative (or the test leads are reversed). Never measure currents over 400 mA. Measure currents equal to or lower than 400 mA only in circuits themselves protected by a 400 mA quick-blow fuse. Never measure currents over 20 A. Measure only in circuits themselves fused at 20 A and in which no powers greater than 4000 VA can occur. Measurements of currents equal to 20 A may be of 30 s duration max. and be carried out only at intervals of 15 minutes (shunt cooling phase).

Note!

1. **During AC current measurement, indicated in addition to the measured value and the bar graph, the frequency of the AC current is also in the bottom right of the sub-display ("small" display). In this connection, note the following illustration.**



2. **The VC 670 measures the true rms of an AC input. This type of measurement is always useful where non-sinusoidal, overloaded, mixed-frequency or high frequency (switching power supply) signals are concerned.**

3. **Selectable special functions**
   The following sub-functions, according to multimeter model, are selectable by means of the “ENTER MENU” button
   #“∆%” reference value measurements, “MIN/MAX” value capture, “TIME”, “REC” record measured value, “RCLL” measured value recall, “LMT” comparison function (VC 670 only) and “PH” peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.7 Temperature measurement (VC 650 and VC 670 only)

The temperature measuring range of the digital multimeter extends from -40°C to +1000° C. Temperature measurement is carried out exclusively using a K-type thermocouple probe. It should be noted that outside the temperature range +18°C to + 28°C (= range of guaranteed measurement accuracy) only the thermocouple should be placed within the temperature to be measured. Additionally, the temperature

measuring set is available optionally and is therefore not among the standard items supplied. If no thermocouple is connected to the measuring instrument, the current room temperature is automatically measured and displayed (in °C and °F).

To perform a temperature measurement, proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the "mA•TEMP•A" button three times. The measuring instrument switches to temperature measurement, recognisable through the symbol "TEMP" at the bottom right of the display and by the display of the temperature in degrees C and in the sub-display in degrees F.

b) Insert the thermocouple plug correctly polarised (smaller and wider contacts) into the temperature adapter and connect this correctly polarised (observe "+" and "-") into the "COM" (="-") and „mA•TEMP• ⎍⎍ „ (="+") sockets.

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

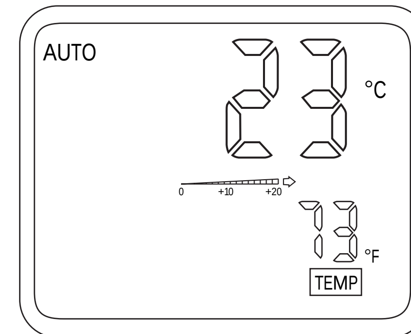
d) Connect the thermocouple probe to the voltage-free object to be measured. Hold the temperature probe on/in the object to be measured until the DMM display has stabilised (approx. 30 s).

Attention!

Do not connect any voltages. The instrument can be destroyed by this.

Note !

1. During temperature measurement, in addition to the measured value and the bar graph in the bottom right of the sub-display ("small" display) the temperature in "°F" is also indicated. Note the following table.



2. Selectable special functions
The following sub-functions, according to multimeter model, are selectable by means of the "ENTER MENU" button:
"Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.8 Frequency measurement

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the „Hz•hfe• •Logic" button once. The measuring instrument switches to frequency measurement, recognisable through the symbol "Hz" in the bottom left of the display and through the display of period in ms in the left sub-display and voltage in V in the right-hand sub-display. In addition the symbol "TRIG" with "+" or "-" appears to the left beneath the measurement value.

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the „V•Ω•Hz•Logic•->I-" socket.

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

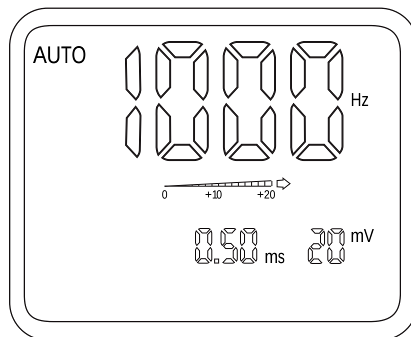
d) Connect the black test lead (test probe) to the circuit or signal generator earth and the red test lead (test probe) to the signal to be measured.

Attention!

It is essential to observe the maximum input levels! Do not connect any voltages greater than 250 VDC or VAC rms max. Life can be endangered by coming into contact with voltages greater than 25 VAC or 35 VDC.
Do not switch to another measuring function or to another range during measurement.
Switching under voltage (high energy) can cause a disconnection arc, which can irrevocably destroy the printed circuit tracks inside the measuring instrument. In addition, life may be endangered as a result of damage to the measuring instrument.
Frequency measurement is not possible with voltages smaller than approx. 50 mV rms (measured at 1 KHz).

Notes!

1. **During frequency measurement, in addition to the measured value and the bar graph, in the bottom right sub-display ("small" display) the level (amplitude) of the measured voltage in VAC rms is also displayed; in addition the 1/2 period (1/2 reciprocal of the frequency) of the signal being measured (up to 100 kHz) appears in the left sub-display. Note the following table.**



2. **Selectable special functions**
   The following sub-functions, according to multimeter model, are selectable by means of the "ENTER MENU" button:
   "Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.9 Transistor test

Attention !

The transistor socket is not protected against overload.

To measure the hFE parameter (amplification) of a transistor, proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the „H • hfe • ⎍⎍ • Logic" button three times. The measuring instrument switches to transistor test, recognisable through the symbol "hfe" in the bottom left of the display.

b) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

c) Place the transistor to be tested into the measurement socket. Observe the pin configuration (e.g. c-b-e) of the item to be measured (given in transistor comparison tables/lists).

Note the following:

- some types of transistor include base-emitter resistors, which can distort the measurement result.
- the measured hfe value is not absolutely accurate. It only confirms whether the transistor is working or not. The actual amplification of a transistor depends on its working current. This multimeter can deliver a base current up to 10 uA with a Vce of 2.8 V. The collector current flowing during measurement is captured and from this the hFE value is calculated.

- no transistor can be measured which is incorporated into a circuit.

- the hfe values of FETs or other unipolar transistors cannot be measured with this multimeter.

- when the connecting "legs" of the item to be measured do not fit into the socket (too "fat"), do not use force, otherwise the socket can thereby be damaged.

- the measurement of hfe reacts to temperature variations. As soon as the transistor is picked up and plugged into the connector and warmed with the fingers, the measured value can alter. If an unstable display occurs, remove the transistor and allow it to cool down to room temperature.

Notes!

1. **During transistor tests, in addition to the measured value only the bar graph is also displayed. The sub-displays are not active.**

2. **Selectable special functions**
   The following sub-functions, according to multimeter model, are selectable by means of the "ENTER MENU" button:
   "Δ%" reference value measurements, "MIN/MAX" value capture, "TIME", "REC" record measured value, "RCLL" measured value recall, "LMT" comparison function (VC 670 only) and "PH" peak value measurement (VC 650 and VC 670 only). These sub-functions are described in more detail in section 5.12.

5.10 Logic test (not VC 630)

This measurement function is used to establish the logic levels in digital circuits (27-TTL, 3 V or 5 V logic and others). With this logic function the following conditions can be determined:

- if the test point shows a high level greater than 70 % of Vcc then "Hi" appears in the display.

- if the test point shows a low level, smaller than 30 % of Vcc, then "Lo" appears in the display.

- if the test point shows a level between 30% and 70% of Vcc, then "---" appears in the display

To establish the logic level or to set the level ranges, proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the „Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic" button four times. The measuring instrument switches to logic test, recognisable through the symbol "Logic" at the bottom of the display and through the display of the voltage in V in the centre of the sub-display and of the frequency in kHz on the right of the sub-display. Additionally, to the left of the voltage indication "t" can be seen with the TTL level, with "CMOS 3V" => "3C" and with "CMOS 5V" => "5C".

b) Connect the black test lead to the "COM" measuring instrument socket and the red test lead to the „V•Ω•Hz•Logic•->I-" socket.

c) The bar graph beneath the measured value is active during measurement, being similar to an analogue indicator with a faster reaction time. The bar graph operates as a trend indicator.

d) Now connect the other end of the black test lead (test probe) to the "earth" of the digital circuit, normally "-".

e) While the black test lead remains connected to "earth", touch the points to be tested with the red test probe.

5.11 Use as signal generator (not VC 630)

The DMM incorporates a sort of "function generator", which delivers from the centre measurement socket a frequency variable between the limits 1 Hz and 5 (5.041) kHz at the fixed level of 5V.
To output a TTL level at a frequency variable within these limits, proceed as follows:

a) Switch the measuring instrument on. The initial configuration is always AC voltage measurement in "AUTO" (automatic range selection) mode. Now press the„Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic" button twice. The

measuring instrument switches to signal generator output, recognisable through the symbol „ ⊓⊔⊓ “ at the bottom left of the display.

b) Connect the black test lead to the “COM” measuring instrument socket and the red test lead to the „mA•TEMP• ⊓⊔⊓ “ socket of the VC 650 or VC 670.

c) Although the bar graph appears under the display of the output frequency, it is however not here as trend indicator.

d) Connect the test probes to the object to be measured and, when necessary, operate the following buttons to set the output frequency:

Each operation of the “<” button (under “Enter”) reduces the output frequency by one step. Each operation of the “>” button (under “Enter”) increases the output frequency by one step.

Attention!

Do not short-circuit the signal generator output of the measuring instrument, because the unit can be destroyed by this.
Connect no voltage to the signal generator output of the measuring instrument, because the unit can similarly be damaged or destroyed.

Note !

Selectable special functions
The following sub-function is selectable by means of the “ENTER MENU” button: “TIME”. The sub-functions are described in more detail from section 5.12.

5.12 General and “Reference value measurement” sub-function

a) General

The following chapters describe the special functions which are to be seen at the top of the LCD display after the “ENTER MENU” button is pressed. According to the measuring instrument model, more or fewer function symbols appear. When none of the special functions is selected, the selection disappears automatically after approx. 6 s.

b) “Δ%” reference value measurement

The reference value measurement, represented by a delta and percent symbol, enables measurements with reference to a previously-set value. This set value appears then unchanged in the right-hand sub-display. Adjacent and to the left, the difference value in percent is indicated in the centre sub-display; in the main display the instantaneous actual measured value appears. This function is particularly well-suited to resistance measurement. The display can be set to “0000”, meaning that resistance measurements can be carried out in the low ohms range without the need to deduct the resistance of the test leads from the measured value each time.
Reference value measurement is possible during voltage, current, resistance, capacity and temperature measurement (temperature with VC 650 and VC 670 only). Because “AUTO”-ranging is switched off during reference value measurement, the desired measurement range must be set manually prior to using this special function.

To set the reference value, proceed as follows:

Set the desired measurement range (by means of the “RANGE” button). Measure the required reference value, e.g. a DC voltage of 12 VDC. Press the “ENTER MENU” button once. The menu appears in the top line. Within 6 seconds, press the “ENTER MENU” button once again. The first of the special functions, “Δ%”, is set. The reference value “12 VDC” is displayed in the right-hand small display (sub-display).

5.13 “MIN/MAX” value-capture sub-function

When the highest- (= “MAX”) and the lowest- (= “MIN”) occurring measured value of a steadily-changing measured level is to be captured then, during the measurement, press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the “MIN/MAX” symbol flashes. Finally press the “ENTER MENU” button again. The flashing ceases and the “MIN/MAX” value-capture is started.

Clearly and above all simultaneously, the instantaneously-measured value, the maximum value (centre sub-display) and the minimum value (right sub-display) are now displayed on the whole screen area.

To exit the “MIN/MAX” function, press the “ENTER MENU” button once briefly or the “AC/DC” button or one of the measurement function buttons around the “ENTER MENU” button => the relevant screen appears.

5.14 “TIME” (time-capture) sub-function

During measurement a clock can be started by means of the “TIME” function, which records the time from the start of measurement. The time stored is 24 hours maximum. Until one hour has elapsed, the time is presented in minutes and seconds, thereafter in hours and minutes.

To set the clock, proceed as follows:

During or prior to measurement press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the “TIME” symbol flashes. Confirm the selection with the “ENTER” button. The clock is displayed in the left sub-display. The clock can be started and stopped and reset to zero using the “< >” button. Pressing once on the left arrow (left button edge) stops or starts the clock. Pressing once on the right arrow (right button edge) resets the clock to zero. To exit the “TIME” function, press the “ENTER MENU” button once briefly or press the “AC/DC” button or one of the measurement function buttons around the “ENTER MENU” button => the relevant screen appears.

5.15 “LMT” comparison value measurement sub-function (VC 670 only)

So-called comparison measurements are possible by means of the “LMT” (limit) function. High/low comparisons can be made in this sub-function, in which the instantaneously-measured value is compared with the highest and lowest reference values stored. To exit the “LMT” function, press the “ENTER MENU” button once briefly or press the “AC/DC” button or one of the measurement function buttons around the “ENTER MENU” button => the relevant screen appears.

To set the limits, proceed as follows:

First set the desired measurement range manually by means of the “RANGE” button. Press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the symbol “LMT” flashes. Confirm the selection with the “ENTER” button. As a result of this, three sub-displays appear. In the left sub-display the current measured value is indicated. The centre sub-display shows the upper limit and the right sub-display shows the lower limit. The right sub-display flashes. Now press the button “< >” by pressing the right (+) or left (-) button edge until the desired lower limit is shown. Confirm by pressing the “ENTER” button. The centre sub-display flashes. Proceed with setting the upper limit as for the lower. Press the “ENTER” button once in confirmation. Depending on the level of the measured value, “PASS” is now displayed when the measured value lies between the upper and lower limits. “LO” is displayed when the measured value is lower than the set lower limit. “HI” is displayed when the measured value is higher than the upper set limit.

5.16 “PH” peak hold measurement sub-function (not VC 630)

With the peak hold function, the highest-occurring measured value is captured and indicated. Press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the symbol “PH” flashes. Confirm the input with the “ENTER” button. The peak value captured within milliseconds (ms) is displayed in the centre sub-display. The currently-measured value can be read in the main display. To exit the “PH” function, press the “ENTER MENU” button once briefly or press the “AC/DC” button or one of the measurement function buttons around the “ENTER MENU” button => the relevant screen appears.

5.17 “REC” record measured value and “RCLL” recall measured value sub-functions

Up to 10 measured values can be stored and recalled by means of the sub-functions “REC” (record) and “RCLL” (recall). The measured values

remain stored even after the measuring instrument has been switched off.

To record a measured value, proceed as follows:

Press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the symbol “REC” flashes. Confirm the input with the “ENTER” button. The measuring instrument is now ready to record. Press the right edge (“>”) of the “< >” button to select the memory location (from 0 to 9). Pressing the left edge of the button stores the measured value; each time the left edge of the button is pressed again, the same memory location is overwritten. The number of the current memory location is indicated on the left adjacent to the sub-display.

To recall the stored measurement value, proceed as follows:

Press the “ENTER MENU” button. The menu appears in the top line. The first symbol (for reference value measurement) flashes. Using the “< >” button, move from symbol to symbol. Press this button until the symbol “RCLL” flashes. Confirm the input with the “ENTER” button. The memory locations are called in reverse order (9 => 0) each time the left edge of the “< >” button is pressed. Each time the right edge of the “< >” button is pressed, the memory locations are called in increasing order (0 => 9). To exit the function press the “ENTER” button.

5.18 Connecting the measuring instrument to a computer

Attention!

Data transfer takes place unidirectionally, i.e. only in one direction: from the measuring instrument to the PC and not vice versa
The following steps are required for communication between an (IBM compatible) PC and the measuring instrument:

1. Connect the optionally-available interface cable on the one hand with the 5-pin asymmetrical socket on the measuring instrument and on the other hand to the PC.

2. Having established the connection, switch on the measuring instrument by means of the “POWER” switch.

3. Press the “HOLD” button (approx. 3 seconds) until the circle symbol with a “2” appears on the right beneath the main display.

4. Now switch the PC (“computer”) on.

5. Use of Windows software (optionally available):

Attention!

The following steps presuppose basic knowledge of MS Windows. In case of difficulty, study the Windows manual concerning the use of WINDOWS.
Windows 95 and a VGA monitor are required for the operation of this software.

a) Start the computer and activate Windows.

b) Load the diskette into the appropriate 3.5" drive (“a” or “b”).

c) With the mouse, click the “START” button and then click “Run”. As a result of this, the Run dialog box with command line opens.

d) Enter the following at the flashing cursor:

When the diskette is in drive “a” : type a:\setup and press [Enter] or click “OK”
When the diskette is in drive “b” : type b:\setup and press [Enter] or click “OK”

e) Follow the on-screen directions to complete the installation.

f) To start the program, with the left mouse button double-click the program “Multimeter” and then follow the on-screen instructions.

Take note also of the “README” file on the diskette for remarks concerning operating.

6. Note the following if other software is to be used:

The data format is 14 bytes long. The sequence is as follows:

BYTE 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E
Example 1 DC - 3 . 9 9 9 V CR
Example 2 AC 3 9 9 . 9 m V CR
Program example in BASIC simply to read the multimeter:

```
10 OPEN "COM1:4800, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD" AS #2
20 IN$=INPUT$(14, #2)
30 PRINT IN$
40 CLOSE #2
50 END
```

Data transfer parameters (communication parameters):

Transfer rate	: 4800 baud (= bps = bits per second)
Character code	: 7-bit ASCII
Parity	: keine
Stop bits	: 2

6. Maintenance, changing the battery, changing the fuse, positioning the measuring instrument

6.1 Maintenance

To guarantee the accuracy of the VC 630 / 650 / 670 multimeters long-term, calibration should be carried out once yearly, possibly in our service centre (S-2000).
Fitting/changing the battery is described in section 6.2; changing the fuse is described in 6.3. To clean the unit and its display window and the test leads, use a dry, clean, lint-free, anti-static cloth.

Attention!

Use no carbonaceous cleaning fluids nor petrol, alcohol or similar for cleaning, otherwise the surface of the measuring instrument may be attacked. Additionally, the fumes are explosive and damaging to health. When cleaning, also use no sharp-edged tools, screwdrivers or metal brushes or similar.

6.2 A 9 V battery is required to operate the measuring instrument. The battery should be changed when the battery-change symbol appears in the display. For this, proceed as follows:

- disconnect the measuring instrument from the circuit being measured,
- remove the test leads from the measuring instrument,
- switch the unit off and
- with a suitable cross-head screwdriver, unscrew the fixing screws at the top centre and at the bottom left and right of the lower case shell.
- now carefully lever off the lower case shell.
- wearing disposable gloves, remove the used battery and disconnect it from the connecting clips.
- taking a new, unused battery, connect the connecting clips to the correctly-polarised battery and place it in the battery compartment.
- having successfully inserted/changed the battery, carefully close the case again. Take care not to trap the connecting clip leads during re-assembly.

Attention!

Never operate the measuring instrument in an opened condition! Danger to life!
Never leave an exhausted battery in the measuring instrument, because even "leak-proof" batteries can corrode and thereby release chemicals which can endanger health or destroy the battery compartment.

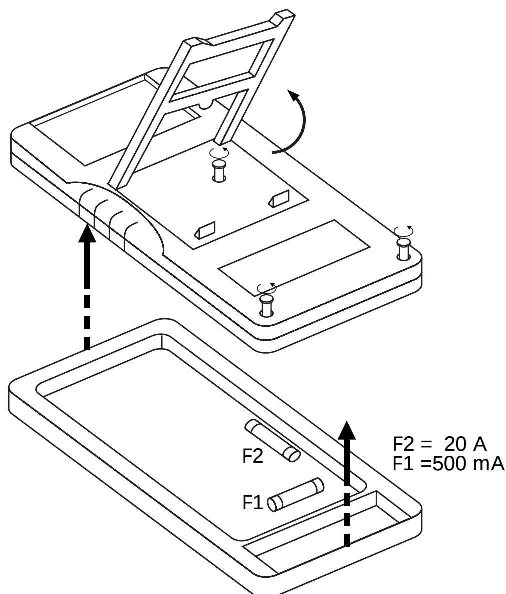
Used batteries are to be treated as waste requiring special handling and must therefore be disposed of without harming the environment. Special collection bins are provided for this purpose at specialist retailers and in waste-recovery yards..

6.3 Changing the fuses

Observe the safety instructions without fail when changing fuses!

Make sure that only fuses of the given types and nominal current ratings are used as replacements. The use of repaired fuses or the bridging of fuse holders is not permitted. To change the fuses, disconnect the measuring instrument from the circuit being measured and switch it off. Remove all connected leads, adapters and test probes. Take a suitable cross-head screwdriver and carefully open the case (refer also to 6.2 Changing the battery).
In this connection, note the following illustration:

Opening the unit and location of fuses F1 and F2



Remove the defective fuse(s) and replace these with identical types and nominal current ratings.
For fuse F1 (for the mA-range): 0.5 A, quick-blow, 250 V; usual description: F0.5A/250 V or F500mA/250V (size: 5 x 20 mm).
For fuse F2: 20 A, quick-blow, 250 V; usual description: F20A/250 V (size: 6.3 x 32 mm). To fit/replace the 20A fuse, the printed circuit board must be removed. The fuse holder can be found on the component side of the PCB.

Having successfully changed the fuse(s), carefully close and screw the case once more, in reverse order.
Only put the measuring instrument into operation once again when the case is securely closed and screwed.

6.4 Positioning (inclining) the measuring instrument

On the rear of the measuring instrument case is a fold-out stand. Using this, the measuring instrument can be placed into an inclined position, facilitating readings.

7. Technical data and measurement tolerances

7.1 Technical data

Display.......................................:	**3 3/4-digit (3999) LCD (liquid crystal display) and two (simultaneous) sub-displays with VC 630 and VC 650, or 3 (simultaneous) sub-displays with VC 670.**
Frequency of measurements ...:	**Digital indicator; 4 measurements per second Bar graph indicator; 7 measurements per second**
Input resistance ....:	**Greater than 10 MOhm**
Back-lighting.............................:	**(VC 670 only) 60 s max. (current consumption approx. 30 mA)**
Auto power off.........................:	**after approx. 30 minutes**
Incorrect button pressed..........:	**“E.r.r” possible, with continuous acoustic tone (switch off and on again)**

Change-battery symbol.....: **From lower than 7.5 VDC ±0.5 V**

Acoustic warning signal....: **Interrupted tone at voltages above 700 VAC rms and 1000 VDC**

Battery required.................: **9 V battery type NEDA 1604 6F22 or 006P or 6LR61**

Operating temperature.....: **0°C to +40°C with relative humidity < 70%, non-condensing**

Storage temperature.........: **-20°C to +60°C with relative humidity < 80 %, non-condensing (battery removed)**

Temperature for guaranteed accuracy..............................: **+23°C ±5 K (= Kelvin)**

Weight...............................: **approx. 350 g (without battery, without test leads)**

Dimensions (L X W X H).....: **178 x 88 x 33 mm (stand folded away, without test leads)**

7.2 Measurement tolerances

Accuracy specified in ±(% of reading + number of digits)

Accuracy over one 1 year duration at a temperature of +23°C ±5 K, at a relative humidity of less than 80 %, non-condensing. The warm-up time is 1 minute.

Operation mode	Measurem. range	Accuracy	Resolution	
DC voltage	400 mV	±(0,5%+5dgts)	0,1 mV	
	4 V	±(0,3%+5dgts)	1 mV	
	40 V	——“——	10 mV	
	400 V	——“——	100 mV	
	1000 V	——“——	1 V	
Overload protection: 1000 VDC less than 10 s Input resistance in 400 mV range: 100 MOhm Only VC 630: ±(0,5%+5dgts) in all ranges				
AC voltage	400 mV	not specified	0,1 mV	
	4 V	±(1,0%+10dgts)	1mV	
only VC 630 650	40 V	——“——	10 mV	
and VC	400 V	——“——	100 mV	
AC voltage frequency : 50 Hz à 500 Hz Input resistance when measuring voltage (AC and DC, except mV range)>10 MOhm Overload protection: 700 VAC rms less than 10				

Operation mode	Measurem. range	Accuracy	Resolution	Frequency
DC voltage				
True RMS	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	20 Hz to 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	1mV	50 Hz to 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	1mV	500 Hz to 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	1 mV	5 kHz to 10 kHz
only VC 670	40 V	±(1,5%+10dgts)	10mV	20 Hz to 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	10mV	50 Hz to 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	10mV	500 Hz to 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	10 mV	5 kHz to 10 kHz
	400 V	±(1,5%+10dgts)	100mV	20 Hz to 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	100mV	50 Hz to 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	100mV	500 Hz to 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	100 mV	5 kHz to 10 kHz
	700 V	±(1,5%+10dgts)	1V	20 Hz to 50 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	50 Hz to 500 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	500 Hz to 5 kHz
		not specified		5 kHz to 10 kHz
DC current	40 mA	±(1,2%+5dgts)	10 uA	
VC 630/650/	400 mA	±(1,2%+5dgts)	100 uA	
670	20 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA	
Overload protection, see 8.3				
AC current	40 mA	±(2,0%+10dgts)	10uA	20 Hz to 50 Hz
VC 630/650/670		±(1,2%+10dgts)	10uA	50 Hz to 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10uA	500 Hz to 5 kHz
	400 mA	±(2,0%+10dgts)	100uA	20 Hz to 50 Hz
		±(1,2%+10dgts)	100uA	50 Hz to 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	100uA	500 Hz to 5 kHz
	20 A	±(2,5%+10dgts)	10mA	20 Hz to 50 Hz
		±(1,5%+10dgts)	10mA	50 Hz to 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10mA	500 Hz to 5 kHz
only VC 670:	True RMS - current measurement in all ranges			
Resistance	400 Ω	±(0,75%+5dgts)	0,1 Ω	
		4 k Ω	——“——	1 Ω
		40 k Ω	——“——	10 Ω
		400 k Ω	——“——	100 Ω
		4 M Ω	——“——	1 k Ω
	40 MΩ	±(3,0%+5dgts)	10 kΩ	
only VC 670	400 MΩ	±(5,0%+5dgts)	100 kΩ	

Operation mode	Measurem. range	Accuracy	Resolution	Frequency
Continuity check: an acoustic signal sounds in the case of resistances < 20 Ohm				
Capacity	4 nF	±(3,0%+10dgts)	1 pF	
	40 nF	———-“———	10 pF	
	400 nF	———“———	100 pF	
	4 uF	———“———	1 nF	
	40 uF	———“———	10 nF	
only VC 670	400 uF	±(5,0%+20dgts)	100 nF	
Diode control Ge à GaAs ±(2,0%+5dgts) 1 mV Test current 1 mA max.; forward voltage max. 5,0 V				
Temperature measurem.: up to 150°C		±(3,0%+5dgts)	1°C	
	> 150°C	±3,0%	1°C	
Frequency	4 kHz	±(0,1%+10dgts)	1 Hz	
	40 kHz	———“———	10 Hz	
	400 kHz	±(0,1%+10dgts)	100 Hz	
	4 MHz	———“———	1 kHz	
Sensitivity greater than or equal to approx. 50 mVeff 1 Hz to 4 MHz Sensitivity during current measurement: in 40mA range , 5 mA in 400 mA range, 5 mA in 20 A range, 5 A				
Signal generator output: The TTL level is adjustable from 1 Hz to 5 (5,041) kHz; the amplitude is a fixed 5 V				

7.3 Maximum input levels

Current measurement : 20 A AC / DC in the A range, 30 seconds duration max. with an additional cooling phase of at least 15 min., 250 VDC / VAC rms max., overload protection: 20 A 250 V quick-blow ceramic fuse (size: 6 x 30 mm); 500 mA AC/DC in the mA range, 250 VDC/VAC rms max., overload protection: 0.5A 250V quick-blow ceramic fuse (size: 5 x 20 mm)

Attention!

The diode test, transistor test, logic test, "SIG OUT" (signal generator output), capacity measurement and temperature measurement functions are not protected against overload or excessive input voltage(s). Exceeding the maximum permitted input level can lead to damage to the measuring instrument and can endanger the life of the user.

Attention! A lire absolument!

Veuillez lire la présente notice d'emploi avec la plus grande attention. En cas de dommages qui seraient la conséquence du non-respect de la présente notice d'emploi, vous perdez tout droit à dédommagement, la garantie n'étant plus applicable; vous courez, en outre, un danger de mort en cas de non-respect de la notice d'emploi! Nous n'assumons aucune responsabilité pour tous dommages consécutifs. De bonnes connaissances de base pour l'utilisation d'appareils de mesure et d'ordinateurs sont indispensables. Veuillez conserver cette notice d'emploi avec soin.

Table des matières

Page
1. Utilisation conforme 45
2. Introduction 46
3. Consignes de sécurité 47
4. Description des fonctions des éléments de commande (introduction à l'aide des touches) 51
5. Description des fonctions de mesure 57
6. Entretien, échange de la batterie, échange des fusibles, mise en place des instruments de mesure 84
7. Caractéristiques techniques et tolérances de mesure 87

1. L'utilisation conforme des instruments de mesure comprend:

- Mesure de tensions continues jusqu'à une valeur maximale de 1000 VDC
- Mesure des tensions alternatives jusqu'à une valeur maximale de 700 VACrms

- Mesure de courants continus et alternatifs jusqu'à max. 20 A
- VC 670: TRUE RMS - Mesures de courants alternatifs jusqu'à max. 20 A et mesures de tensions alternatives jusqu'à max. 700V AC rms
- VC 630 et VC 650: mesure de condensateurs jusqu'à max. 40 uF; VC 670 jusqu'à 400 uF
- Mesure de fréquences jusqu'à max. 4 MHz
- VC 630 et VC 650: Mesure des résistances jusqu'à une valeur maximale de 40 Mohms; VC 670 jusqu'à max. 400 Mohms
- Contrôle de continuité, contrôle des diodes, contrôle des transistors (paramètre-hfe)
- VC 650 et VC 670: mesure de la température avec l'adaptateur disponible en option pour la mesure des températures
- VC 650 et VC 670: mesures logiques des niveaux
- VC 650 et VC 670: sortie pour générateur de signaux (TTL) de 1Hz à 5 kHz (en étapes)
- Il est interdit de pratiquer des mesures dans un environnement aux conditions défavorables. Des conditions d'environnement défavorables sont:
  - humidité ou humidité relative de l'air trop élevée,
  - la poussière, les gaz inflammables, les vapeurs et solvants,
  - les orages respectivement des conditions orageuses ainsi que des forts champs électrostatiques etc.

Une utilisation autre que celle prévue ci-dessus endommagera l'(es) appareil(s) de mesure et pourra provoquer, en outre, un risque électrique comme par ex. un court-circuit, un incendie, une électrocution etc. Il est interdit de modifier ou de transformer cet appareil dans son ensemble! Respecter obligatoirement les consignes de sécurité!

2. Introduction, présentation

Il s'agit, pour les trois multimètres numériques VC 630, VC 650 et VC 670, de multimètres commandés par menu avec chacun un display multifonctions. Le commutateur rotatif habituel nécessaire à l'ajustage de la fonction de mesure manque totalement. Ceci évite une usure des contacts ou autres problèmes liés au commutateur. Avec le modèle de base VC 630, en dehors des mesures habituellement réalisables avec une multimètre, le contrôle de transistors, les mesures de fréquences et les mesures de capacité sont possibles. Avec VC 650, on pourra en plus effectuer des mesures de température (à l'aide de l'adaptateur disponible en option) et des vérifications logiques. De plus un générateur de signaux TTL est installé. La fréquence de sortie se situe entre 1 Hz et 5 kHz.
Enfin, le VC 670 est conçu comme multimètre True rms. True rms signifie, que le multimètre indiquera toujours pour des grandeurs alternatives (courants et tensions) indépendamment de la forme de la courbe du signal de mesure, la valeur effective réelle (True = réel; rms = effectif) du signal de mesure. De plus, il existe les possibilités suivantes par rapport au VC 650: mesures de capacités jusqu'à max. 400 uF, mesures de tensions alternatives True-rms jusqu'à 700 VAC, mesures de courants alternatifs True-rms jusqu'à max. 20 A et des mesures de résistances jusqu'à max. 400 Mohms. De plus le DMM VC 670 possède un éclairage de fond commutable et un indicateur acoustique de la valeur mesurée (TONE): selon la hauteur du signal de mesure un signal acoustique plus ou moins élevé se fait entendre.
Tous les trois multimètres numériques possèdent un interface sériel par lequel une communication avec un ordinateur devient possible. Le logiciel (disquette) et la hardware nécessaire en complément (câble interface) sont disponibles en options. Si l'appareil de mesures n'est pas utilisé pendant plus de 30 min., la fonction AUTO-POWER-OFF arrête l'appareil de mesures. Les multimètres sont d'usages universels pour les applications qui relèvent du bricolage (hobby), ainsi que de la profession (usage industriel à exclure) ou scolaires.

3. Consignes de sécurité

- Les multimètres numériques VC 630, VC 650 et VC 670 TRUE RMS sont contrôlés EMV et en ce qui concerne la sécurité (CE pour l'usage ménager et professionnel, pas pour un usage industriel) et répondent aux directives EMV 89/336/CEE respectivement aux directives relatives aux basses tensions 73/23/CEE.

- Ces appareils sont construits selon VDE 0411 partie 1 = NE respectivement IEC 61010-1, mesures de sécurité pour appareils de mesures élec-

troniques et ont quittés l'usine dans un parfait état technique en ce qui concerne la sécurité. Afin de maintenir cet état et de garantir une utilisation sans danger, l'utilisateur devra respecter les indications de sécurité et les avertissements de sécurité qui sont contenus dans le présent mode d'emploi.

- Des mesures de courant ne doivent être effectuées que sur des circuits électriques qui sont également protégés avec 20 A et ou des tensions supérieures à 250 VAC ou 250 VDC ne peuvent survenir (protection 250 V).

- Ces appareils de mesures ne doivent pas être utilisés dans des installations de la catégorie III de surtension d'après la norme IEC 664. Ni les appareils, ni les câbles de mesure sont protégés contre les explosions de l'arc électrique (norme IEC 1010-2-031, paragraphe 13.101).

- Tenir l'appareil de mesures avec ses accessoires à l'écart des enfants!

- Dans les entreprises à caractère industriel, les consignes pour la prévention des risques d'accidents émises par la caisse de prévoyance contre les accidents dans des installations et exploitations électriques devront être respectées.

- Dans les écoles et instituts de formation, dans les ateliers de bricolage ou de dépannage individuel, la manipulation d'appareils de mesure doit intervenir sous l'encadrement d'un personnel qualifié responsable.

- Si vous ouvrez l'appareil ou si vous en retirez des éléments, sauf si vous pouvez le faire uniquement à la main, vous risquez de dégager des parties qui sont conductrices de courant. Des zones à connecter peuvent aussi être conductrices. Avant tout réglage, tout service d'entretien, toute remise en état ou tout échange de pièces ou d'éléments constitutifs, vous devez débrancher l'appareil de mesures de toute source électrique ou de tout circuit de mesure, si une ouverture de l'appareil est nécessaire. Si ensuite, le réglage, l'entretien ou la réparation doivent être effectués sur l'appareil ouvert et mis sous tension, seul un personnel spécialisé averti et bien au courant des risques électriques ainsi que des consignes de sécurité s'y rapportant (VDE 0100, VDE-0683, VDE -0701) devra y procéder.

- Les condensateurs de l'appareil peuvent continuer à être chargés, bienqu'il soit déjà débranché de toute source électrique et de tout circuit de mesure.

- Agissez avec la plus grande prudence quand vous cherchez à mesurer des tensions supérieures à 25 V pour le courant alternatif (AC) ou supérieures à 35 V pour le courant continu (DC). Vous pouvez déjà par la simple mise sous tension risquer la mort par électrocution, si vous êtes en contact avec les câbles électriques. Coupez d'abord la source électrique, raccordez l'appareil aux bornes de la source électrique à mesurer, réglez l'appareil sur la bonne plage de mesure, remettez enfin la source électrique en marche. Après avoir effectué vos mesures, coupez à nouveau la source électrique et éloignez les câbles de mesure des bornes de celle-ci.

- Assurez-vous avant chaque mesure de tension, qu'une autre fonction de mesure n'est pas active (mesure de résistance, contrôle de diode, etc.).

- Avant chaque changement de la fonction de mesure, n'oubliez pas de retirer et d'éloigner les broches de mesure de l'objet à mesurer et l'adaptateur . ooVérifiez le bon état de votre appareil de mesures ainsi que de ses câbles de mesure et de l'adaptateur avant de procéder à chaque mesure.

- Ne travaillez jamais avec l'appareil de mesures dans des pièces ou dans des environnements aux conditions défavorables, où dominent ou peuvent dominer des gaz, vapeurs ou poussières inflammables. Evitez à tout prix, pour votre propre sécurité, de mouiller ou d'humidifier l'appareil ou ses câbles de mesure. Interdisez-vous toute opération de mesure à proximité immédiate de

  a) forts champs magnétiques (haut-parleurs, aimants)

  b) champs électromagnétiques (transformateurs, moteurs, bobines, relais, protection, électro-aimants etc.)

  c) champs électrostatiques (chargement et déchargement)

  d) antennes émettrices ou générateurs HF

La valeur mesurée peut en être faussée.

- Evitez à tout prix, pour votre propre sécurité, de mouiller ou d'humidifier l'appareil ou ses câbles de mesure et adaptateurs.

- Utilisez uniquement pour les mesures, les câbles de mesure fournis avec l'appareil de mesures ou les adaptateurs disponibles en options. Ils sont les seuls à être agréés.
- Afin d'éviter tout risque d'électrocution, assurez-vous que pendant l'opération de mesure vous n'entrez ni directement ni indirectement en contact avec les zones de mesure ou avec les points sur lesquels s'effectuent les mesures.

- La tension entre une douille quelconque de l'appareil de mesure et la terre ne doit pas dépasser 500 VDC ou VACrms.

- Si vous constatez que vous ne pouvez plus travailler sans risque, alors il est recommandé de mettre l'appareil hors service et de s'assurer qu'il ne sera pas remis en marche involontairement. Vous ne pouvez plus travailler sans risque quand
  - l'appareil présente des détériorations apparentes,
  - l'appareil refuse de fonctionner et
  - l'appareil est resté trop longtemps exposé à un environnement défavorable ou
  - après des conditions de transports difficiles.

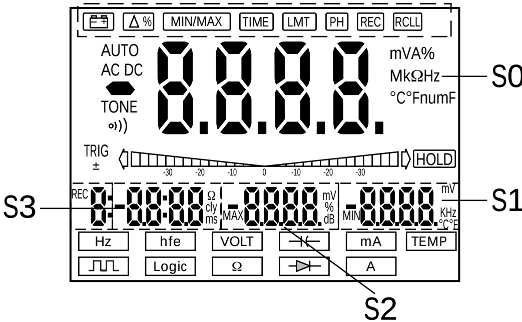
- Ne branchez jamais l'appareil aussitôt après avoir quitté un local froid pour rejoindre un local chaud. La condensation qui peut être provoquée peut détruire votre appareil sous certaines conditions. Laissez l'appareil débranché en attendant qu'il s'acclimate à la température ambiante de la pièce.

4. Descriptions des fonctions des éléments de commande (introduction à l'aide des touches)

4.1 Description générale

Figure face avant, voir page en annexe

4.2 Affichage de base



Selon le modèle du multimètre numérique et la fonction de mesure, des affichages différents peuvent être repris au display principal (S0) et aux displays secondaires S1, S2 et S3. Le tableau ci-dessous en donne le détail

Fonction de mesure	S0	S1	S2	S3
ACV	AC - volt	Hz (<100kHz)	——-	——-
ACA	AC - ampère	Hz (<100kHz)	——-	——-
DCV	DC - volt	——-	——-	——-

Résistance	ohm	——-	——-	——-
Passage	•)))	——-	——-	——-
Contrôle des diodes	mV	——-	——-	——-
hfe	hfe	——-	——-	——-
Contrôle des condensateurs	nF, uF	——-	——-	——-
Hz	Hz, kHz, MHz	V (olt)	——-	ms, 1/2 Durée de la période (0,01 - 99 msec)
TEMP	°C / °F	°F / °C	——-	———
TTL-Gen.	Hz	——-	——-	——-
LOGIC	Hi, Lo	Hz	V	TTL/3V-CMOS/ 5V-CMOS
Δ%	Tolérance	Valeur de référence	Diff. en %	——-
MIN/MAX	momentanée	Val. mesurée MIN	MAX	——-
PH = Peak Hold	Valeur mesurée momentanée	——-	Valeur max. („gelée")	——-
TIME (Horloge)	-	-	-	heures, minutes, secondes <24h

4.3 Affichages au display respectivement symboles des modes de fonctionnement

ligne supérieure de l'en-tête après actionnement de la touche "ENTER MENU"

„Δ%" signifie REL = = mesure valeur relative, possible pour ACV, DCV, ohms/continuité, diode/capacité, mA/uA et A. En fonction d'une valeur de mesure définie, la différence par rapport à celle-ci sera affichée. Par actionnement de la touche "ENTER", la fonction est mise hors circuit.

„MIN/MAX" Saisie de la valeur de mesure la plus élevée et de la valeur la plus basse

„TIME" horloge "interne"; l'afffichage s'opère jusqu'à l'heure pleine en minutes et secondes, au-delà en heures et minutes. Affichage max. 23:59 (23 heures, 59 minutes)

„LMT" mesure comparative avec ajustage d'une limite inférieure et supérieure (LMT; seulement VC 670)

„PH" Peak Hold = mesure d'une valeur de pointe / affichage (seulement VC 650 et VC 670)

„REC" REC signifie Record (= saisir/mémoriser) une valeur mesurée; il existe 10 mémoires. Le numéro de la mémoire correspondante figure tout à fait à gauche au display.

„RCLL" Recall signifie appeler/interroger une valeur de mesure mémorisée. Affectation des mémoires voir REC

autres positions

„HOLD" signifie Data Hold; la valeur mesurée est retenue (par ex. à des fins d'enregistrement) jusqu'à ce que la touche Hold soit à nouveau actionnée ou que le DMM soit arrêté.

„AUTO" apparaît au display, lorsque la sélection automatique de mesure est activée

„TONE" signal acoustique de reconnaissance de la valeur mesurée (seulement VC 670)

„TRIG±" touche de déclenchement pour la mesure d'une fréquence. Déclenchement du flanc d'impulsion positif "+" ou négatif "-" du signal de mesure.

„Logic“	affichage de la fonction logique, seulement sur VC 650 et VC 670.
„HI“	signifie High-Level lors de la mesure du niveau logique (niveau haut)
„LO“	signifie Low-Level lors de la mesure du niveau logique (niveau bas)
„- - - -“	lors de la mesure du niveau logique, la valeur mesurée se situe entre HI et LO
„PASS“	apparaît à la fonction LMT sur VC 670 et signifie que la valeur mesurée se "situe" entre la limite supérieure et la limite inférieure ajustées (=Limit)
„hfe“	affichage lors du test de transistors, mesure du paramètre hfe (intensification)
„O.L“	signifie Overload = dépassement de la capacité. Valeur mesurée trop grande ou limite de la plage de mesure dépassée
„ ⎍⎍ “	symbole pour la sortie pour générateur de signaux (TTL) sur VC 650 et VC 670
„ [+ –] “	symbole pour échange de la batterie
„°C“	Unité de mesure degré Celsius lors de la mesure de la température (adaptateur pour mesure de la température en option) sur VC 650 et VC 670
„°F“	Unité de mesure degré Fahrenheit lors de la mesure de température (habituelle en Angleterre) sur VC 650 et VC 670
„->I-“	symbole pour le test de diodes
„-I(-“	symbole pour la mesure de la capacité de condensateurs bipolaires ou unipolaires

„ •))) “	symbole pour le contrôle acoustique de continuité

tous les autres symboles, correspondent à différentes unités de mesure:

AC	= grandeur alternative
DC	= grandeur continue
mV	= Millivolt (exposant -3)
V	= volt (unité de la tension électrique)
A	= ampère (unité de l'intensité du courant électrique)
Hz	= hertz
kHz	= kilohertz (exposant 3)
kΩ	= kiloohm (exposant 3)
MΩ	= megaohm (exposant 6)
pF	= piko-farad (piko = exposant -12)
nF	= nano-farad (nano = exposant -9)
uF	= micro-farad (micro = exposant -6)

4.4 Affectation des touches et description des fonctions avec introduction à l'aide des touches

4.4.1 Généralités

Avec les diverses touches sur l'appareil, tous les paramètres peuvent être modifiés/ajustés. Selon le modèle d'appareil de mesures, les réglages suivants sont possibles: "TRIG" (tous les trois multimètres numériques), éclairage „ ☼ „ (seulement sur VC 670), signal acoustique „ ♪ „ seulement sur VC 670), "RANGE" (sélection manuelle de la plage de mesure), "AC/DC" avec „Ω •)))“, "HOLD", "POWER" (marche/arrêt), "ENTER MENU" (touche d'actionnement), "" (touche de fonction de mesure par

"ENTER"), "mA TEMP A" (touche de fonction de mesure à droite de "ENTER"; TEMP seulement sur VC 650 et VC 670), "< >" (touche "auxiliaire" de réglage), "HzhfeLogic" ⎍⎍ „ (touche de fonction de mesure à gauche de ENTER; „ ⎍⎍ „ et "Logic" seulement sur VC 650 et VC 670)

4.4.2 TRIG

a) Touche TRIG

Cette touche est nécessaire pour la mesure de fréquence afin de basculer du déclenchement positif au déclenchement négatif. Déclenchement positif "+" signifie, que le signal de mesure est saisi au flanc ascendant. Déclenchement négatif "-" signifie, que le signal de mesure est saisi au flanc descendant.

b) Eclairage (seulement sur VC 670) ☼

Actionnez la touche pendant env. 2 secondes. L'éclairage de fond pour une meilleure lisibilité en cas de conditions de luminosité défavorables est allumé. Actionnez la touche à nouveau pendant 2 secondes. L'éclairage de fond est éteint.

Attention!

Ne laissez pas l'éclairage allumé trop longtemps. Il consomme beaucoup d'énergie. Eteignez l'éclairage de fond dès qu'il n'est plus nécessité.

c) Signal TONE (seulement sur VC 670) ♪

Cette fonction est activée par un seul actionnement de la touche "TRIG" uniquement dans le cas de la mesure de la tension et de la mesure de l'intensité du courant (mA et A). Selon l'importance du signal de mesure (y compris changement automatique de la plage) un signal acoustique d'une intensité plus ou moins forte retentit.

4.4.3 RANGE

Avec la touche "RANGE", on peut couper la sélection automatique de la plage de mesure, c'est à dire, la plage de mesure choisie peut être sélectionnée manuellement. Lors de la mesure de la tension alternative, les cinq plages 400mV-4V-40V-400V-700V peuvent être sélectionnées par chaque action sur la touche "RANGE".

Pour revenir sur la sélection de plage "AUTO", la touche "RANGE" devra rester appuyée pendant env. 2 secondes.

4.4.4 „AC/DC/OHM •))) “

Avec cette touche, vous passez de mesures de valeurs continues à mesures de valeurs alternatives (courant et tension) et de la mesure de résistances au contrôle de continuité acoustique et inversement.

4.4.5 HOLD

La touche"HOLD" doit être actionnée une fois, si par ex. vous procédez à un enregistrement des valeurs et que vous désirez noter la valeur momentanée mesurée avant que celle-ci se modifie à nouveau. Avec un actionnement de la touche Hold, la valeur momentanée mesurée est "gelée" respectivement gardée. La symbole "HOLD" apparaît au display sur le côté droit. Dans cet "état", à côté de la touche Hold, seules les touches de fonctions de mesure autour de "ENTER" et l'interrupteur "POWER" ont une influence sur le (les) réglage(s). Les autres touches se trouvent sans fonction (hors de service). Si vous désirez continuer la mesure en cours, actionnez à nouveau la touche "HOLD" encore une fois. La valeur de mesure momentanée est affichée.

4.4.6 POWER

Avec la touche "POWER" l'appareil de mesures est mis en service ou arrêté. Si la valeur mesurée ne se modifie pas pendant env. 30 minutes, l'appareil de mesures se met en "Stand by" (attente). A l'aide de cette fonction Auto-Power-Off , on évite une consommation d'énergie trop importante.

5. Ajustage des fonctions de mesure avec les touches autour de "ENTER"

Les fonctions suivantes disposées dans un "cercle entier" autour de la touche "ENTER" peuvent être sélectionnées:

a) au-dessus de "ENTER"

- Mesures de tensions alternatives jusqu'à max. 700 VACrms "V", (True rms sur VC 670)

- Mesures de tensions continues jusqu'à max. 1000 VDC "V",
- Mesures de résistances jusqu'à max. 40 MΩ (VC 670 jusqu'à 400 Mohms) et contrôles de continuité (acoustique) jusqu'à max. 20 ohms
- Mesures de capacités jusqu'à max. 40 uF (VC 670: jusqu'à 400 uF) et tests de diodes "-I(-" et "->I-".

b) à droite de „ENTER“

- Mesures de courants continus et alternatifs jusqu'à max. 400 mA "mA", (True rms sur VC 670)
- Mesures de courants continus et alternatifs jusqu'à max. 20 A "A", (True rms sur VC 670)
- Mesures de températures avec l'adaptateur en option uniquement sur VC 650 et VC 670

c) à gauche de "ENTER"

- Mesures de fréquences jusqu'à max. 4 MHz "Hz" et de transistors "hfe"
- Mesures logiques des niveaux jusqu'à max. 5 V (TTL, 3V, 5V) „LOGIC“ (VC 650 et VC 670)
- Fonction comme générateur de signaux TTL jusqu'à max. 5 kHz "SIG OUT" (VC 650 et VC 670)

Attention!

Respectez obligatoirement les valeurs d'entrée maximales tolérables! Soyez prudent en ce qui concerne des manipulations sous des tensions supérieures à 25 VACrms/DC: en cas de contact avec des conducteurs électriques, il y a danger de mort par électrocution.
Avant de passer à d'autres fonctions de mesure, les câbles de mesure sont à débrancher de l'objet à mesurer et de l'appareil de mesures.
Pour toutes vos mesures, utilisez exclusivement les câbles livrés avec l'appareil de mesures respectivement les adaptateurs disponibles en options. Contrôlez, avant chaque branchement, le bon état des éléments de branchement et des broches de mesure et vérifiez la qualité de l'isolation. Les câbles de mesure, pas les adaptateurs, sont homologués pour des tensions jusqu'à max. 1000 V. Votre multimètre, le VC 630 ou VC 650 ou VC 670, est utilisable pour des tensions jusqu'à max.1000 VDC respectivement 700 VACrms.

5.1 Mesure d'une tension alternative

Pour la mesure de tensions alternatives jusqu'à max. 700 VACrms (=effectives), procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure).

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille "V•Ω•Hz•Logic•->I-"

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

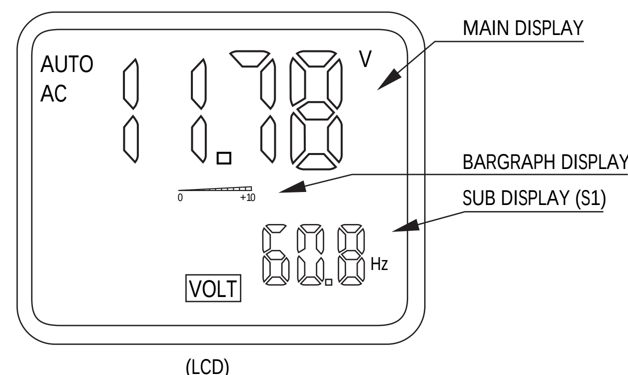
d) Raccordez les broches de mesure sur l'objet à mesurer.

Attention!

En cas de dépassement de la plage de mesure (> 700 VACrms), un signal acoustique se fait entendre (en intervalles). Veuillez ne jamais dépasser les valeurs d'entrée maximales!

Remarques!

1. Pendant la mesure de la tension alternative, la fréquence de la tension alternative sera affichée au subdisplay ("petit" affichage) en bas à droite, à côté de la valeur mesurée et du graphe à barres. Référez-vous ici à la figure suivante.



(LCD)

2. **Le VC 670 mesure la valeur effective réelle d'une grandeur alternative (True rms = vraie valeur effective). Ce mode de mesure est toujours judicieux lorsqu'il s'agit pour la tension, d'une tension sinusoïdale déformée, d'une tension d'ondulation ou d'une tension mixte ou d'une tension d'une fréquence plus élevée (par ex. d'un réseau combinatoire).**

3. **Fonctions spéciales ajustables**
   Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
   Mesure d'une valeur de référence „Δ%“, saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.2 Mesure d'une tension continue

Pour la mesure de tensions continues jusqu'à max. 1000 VDC. Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant une fois la touche "AC/DC". L'appareil passe maintenant sur tension continue, reconnaissable au fait que le symbole "AC" sous "AUTO disparaît.

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille „V•Ω•Hz•Logic•->I-“

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Raccordez les broches de mesure sur l'objet à mesurer.

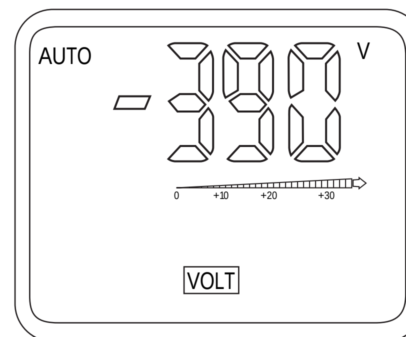
Attention!

En cas de dépassement de la plage de mesure (> 1000 VDC), un signal acoustique se fait entendre (en intervalles). Veuillez ne jamais dépasser les valeurs d'entrée maximales!

Dès que le signe "-" apparaît devant la valeur mesurée, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure ont été intervertis).

Remarques!

1. **Pendant la mesure d'une tension continue, il apparaît uniquement en plus de la valeur mesurée, le graphe à barres. Aucun des subdisplays est actif. Référez-vous ici à la figure suivante:**



2. **Fonctions spéciales ajustables**

   Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":

   Mesure d'une valeur de référence "Δ%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.3 Mesure de la résistance et contrôle de continuité

Attention!

Assurez-vous que tous les branchements et éléments à mesurer ainsi que tous les objets à mesurer sont absolument bien hors de tension.

Pour la mesure de résistances jusqu'à max. 40 Mohms (VC 670: jusqu'à max. 400 Mohms) et contrôle de continuité (acoustique) jusqu'à max. 20 ohms, procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant une fois la touche "Vo-I(-oΩo->I-" . L'appareil passe maintenant sur mesure de résistances, reconnaissable au fait que le symbole oméga apparaît au bord inférieur du display.

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille „V••Hz•Logic•->I-“.

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Raccordez les broches de mesure avec l'objet à mesurer qui doit absolument être hors tension.

Remarque(s)!

Si des résistances montées dans des circuits sont mesurées dans lesquelles se trouvent des transistors/diodes Si, la tension de contrôle de la plage 400 ohms est suffisante pour traverser ces semi-conducteurs. Les mesures peuvent en être faussées.

La résistance des câbles de mesure est normalement très minime et sans la moindre influence sur la mesure (environ 0,1 à 0,2 ohm).

Mais cette valeur même minime peut conduire à des inexactitudes dans la mesure pour la catégorie des 400 ohms.

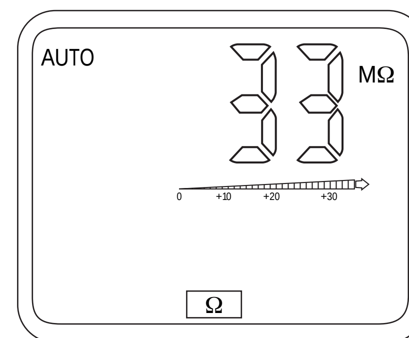
Si vous pratiquez une mesure de résistance, vérifiez bien que les points à mesurer, qui vont être touchés par les pointes de mesure, ne sont pas recouverts de saleté, d'huile, d'huile de soudure ou similaires. De telles circonstances peuvent fausser la valeur mesurée.

Dès que "O.L" apparaît au display, vous avez dépassé la plage de mesure ou la section à mesurer est interrompue.
Ne mesurez jamais des condensateurs chargés, sinon si le condensateur vient à se décharger, vous pouvez détruire votre appareil de mesures.

e) pour des mesures de continuité acoustiques/optiques jusqu'à max. 20 ohms, vous actionnerez une fois "AC/DC" avant la mesure. Ceci fera passer l'appareil de mesures de la mesure „Ω“ à la mesure „•))“- .

Remarques!

1. **Pendant la mesure de la résistance/contrôle de continuité, il apparaît uniquement en plus de la valeur mesurée, le graphe à barres. Aucun des subdisplays est actif. Référez-vous ici à la figure suivante:**



2. **Fonctions spéciales ajustables**
Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
Mesure d'une valeur de référence "∆%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.4 Mesure de diodes et capacité „->I- -I(-“

Attention!

Déchargez chaque condensateur avant de le relier à l'appareil de mesures. Si des courts-circuits de condensateurs se produisent, des décharges d'énergie puissantes peuvent survenir.

Attention dans des locaux où se présentent ou peuvent se présenter des poussières, des gaz inflammables, des vapeurs ou des liquides inflammables. ==> Danger d'explosion!
Ne touchez jamais les connections de condensateurs sous des tensions supérieures à 35 VDC ou 25 VAC.
Attention: danger de mort!
Ne procédez pas à des mesures sur des condensateurs qui se trouvent montés dans des circuits/dans des éléments de circuits.

Pour la mesure de diodes et de secteurs semi-conducteurs respectivement de condensateurs jusqu'à max. 40 uF (VC 670: jusqu'à max. 400 uF). Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant deux fois la touche „V•-I(-•Ω•->I-“. L'appareil passe maintenant sur mesure de capacités, reconnaissable au fait que le symbole condensateur apparaît au bord inférieur du display.
Si vous actionnez la touche „V•-I(-•Ω•->I-“ une nouvelle fois (de la position initiale: trois fois), vous parvenez au contrôle des diodes, reconnaissable au fait que le symbole diode apparaît au bord inférieur du display.

b) Reliez pour le contrôle des diodes, le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille „V•Ω•Hz•Logic•->I-“. Pour la mesure de la capacité, seul le socle de mesure à droite à côté de la touche „mA•TEMP•A“ est à utiliser (TEMP seulement sur VC 650 et VC 670).

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Raccordez les broches de mesure avec l'objet à mesurer d'une diode, qui doit absolument être hors tension.

Remarque(s) pour la mesure des diodes!

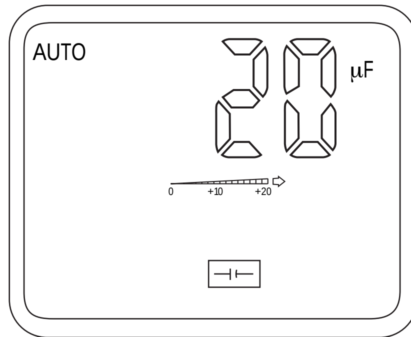
Branchez les broches de mesure à l'élément semi-conducteur hors de tension d'une diode ou d'un transistor. Il faudra veiller ici, que le câble de mesure rouge doit être relié à l'anode et le câble de mesure noir à la cathode. Maintenant, on mesure le sens de conduction. Dans le cas d'une jonction PN en ordre, il apparaît pour des secteurs de diodes Si une valeur entre 0,45 et 0,75 VDC, pour des secteurs de diodes Ge une valeur entre 0,2 et 0,4 VDC. Si à la place d'une valeur de tensions, il apparaît "O.L" (pour débordement) le secteur des diodes est interrompu ou les câbles de mesure sont intervertis. Si pour des transistors, on mesure une tension supérieure à 1 V, il pourra s'agir de transistors avec des résistances incorporées.

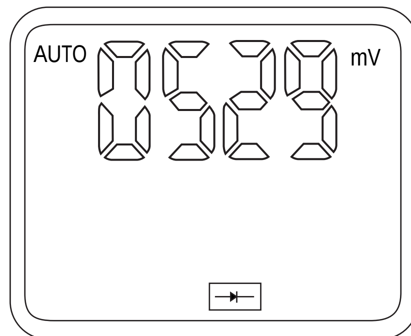
Pour des DEL, on mesurera une tension de conduction d'env. 1,4 à 2,2 VDC. S'il s'agit d'une DEL Low-Current, le courant de mesure sera suffisant pour que celle-ci s'allume.

On mesurera le sens de non-conduction d'un secteur de diodes en reliant la cathode au câble de mesure rouge et l'anode au câble de mesure noir. Si une tension s'affiche la diode est défectueuse. Si par contre "O.L" apparaît, le secteur de diodes est de valeur ohmique élevée (en ordre).

Remarques générales!

1. Pendant la mesure de la capacité/contrôle des diodes, il apparaît uniquement en plus de la valeur mesurée, le graphe à barres. Aucun des sub-displays est actif. Référez-vous ici à la figure suivante:





2. Fonctions spéciales ajustables

Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":

Mesure d'une valeur de référence „∆%“, saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.5 Mesure de courant continu et de courant alternatif (mA), DCmA et ACmA

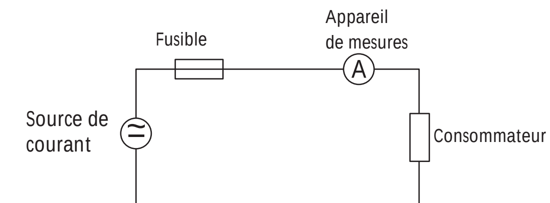
Pour la mesure de courants continus et alternatifs de basses intensités jusqu'à max. 400 mAACrms (=effectives) ou mADC. Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant une fois la touche „mA•TEMP•A“. L'appareil passe maintenant sur mesure de courants alternatifs mA, reconnaissable au fait que le symbole "AC" gauche de la valeur mesurée au display. Pour la mesure de courants continus jusqu'à max. 400 mA, actionnez une fois la touche "AC/DC".

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille "mA" sur VC 630 respectivement „mA•TEMP• ⎍⎍ “ sur VC 650 et VC 670.

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Raccordez les câbles de mesure en série à l'objet à mesurer (voir figure ci-dessous).



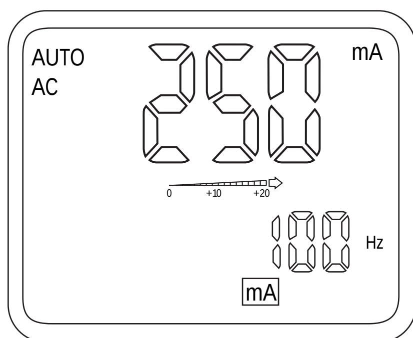
Attention!

Si lors de la mesure du courant continu le signe "-" apparaît devant la valeur mesurée, le courant mesuré est négatif (ou les câbles ont été intervertis).

Ne mesurez pas des courants dans des circuits avec des tensions supérieures à 250 VDC ou VACrms peuvent se présenter, il y a danger de mort. Mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 400 mA. Mesurez des courants inférieurs ou égaux à 400 mA uniquement dans des circuits eux-mêmes protégés avec 400 mA à action instantanée.

Remarques!

1. **Pendant la mesure du courant alternatif, la fréquence du courant alternatif sera affiché au subdisplay en bas à droite ("petit" affichage) à côté de la valeur mesurée et du graphe à barres. Référez vous à la figure suivante.**



2. **Le VC 670 mesure la valeur effective réelle d'une grandeur alternative (True rms = vraie valeur effective). Ce mode de mesure est toujours judicieux lorsqu'il s'agit pour le signal de mesure, d'un signal sinusoïdal déformé, d'un signal d'ondulation ou d'un signal mixte ou d'un signal d'une fréquence plus élevée (par ex. d'un réseau combinatoire).**

3. **Fonctions spéciales ajustables**
   Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
   BMesure d'une valeur de référence "∆%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.6 Mesure de courant continu et de courant alternatif 20 A

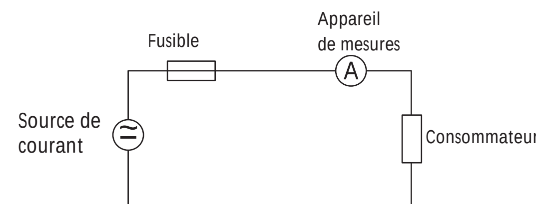
Pour la mesure de courants continus et alternatifs d'une intensité jusqu'à max. 20 AACrms (= effectives) ou ADC. Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant deux fois la touche „mA•TEMP•A“. L'appareil passe maintenant sur mesure de courants alternatifs A, reconnaissable au fait que le symbole "AC" gauche de la valeur mesurée au display. Pour la mesure de courants continus jusqu'à max. 20 A, actionnez deux fois la touche "AC/DC".

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille "20 A".

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Raccordez les câbles de mesure en série à l'objet à mesurer (voir figure ci-dessous).



La touche "RANGE" (sélection manuelle de la plage de mesure) est "sans fonction" lors de la mesure de courant "A".

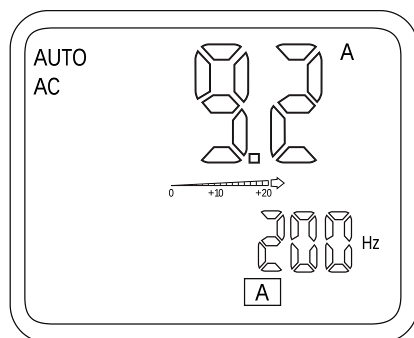
Attention!

Notez que dès qu'apparaît un signe “-” devant la valeur mesurée, dans le cas de mesure de tensions de courant continu, la valeur mesurée porte sur une tension négative (ou vos câbles de mesure ont été intervertis). Ne

mesurez jamais du courant d'un circuit électrique avec des tensions supérieures à 250 VDC ou VACrms : sinon vous risquez d'endommager le multimètre et vous serez même en danger de mort. N'effectuez vos mesures que sur des circuits protégés par des fusibles à 20 A qui ne laissent pas passer des charges supérieures à 4000 VA. Des mesures de courant électrique de 20 A ne doivent pas avoir un période supérieur à 30s et ne doivent être effectuées qu'en respectant des intervalles de 15 minutes entre chaque mesure (temps de refroidissement de la dérivation).

Remarques!

1.Pendant la mesure du courant alternatif, la fréquence du courant alternatif sera affiché au subdisplay en bas à droite ("petit" affichage) à côté de la valeur mesurée et du graphe à barres. Référez vous à la figure suivante.



2. **Le VC 670 mesure la valeur effective réelle d'une grandeur alternative (True rms = vraie valeur effective). Ce mode de mesure est toujours judicieux lorsqu'il s'agit pour le signal de mesure, d'un signal sinusoïdal déformé, d'un signal d'ondulation ou d'un signal mixte ou d'un signal d'une fréquence plus élevée (par ex. d'un réseau combinatoire).**

3. **Fonctions spéciales ajustables**
   Les sous-fonctions suivantes, sont selon le type de multimètre ajustables par la touche "ENTER MENU":
   #Mesure d'une valeur de référence „Δ%“, saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.7 Mesure de la température (uniquement sur VC 650 et VC 670)

La plage de mesure de la température du multimètre numérique s'étend de - 40°C à +1000°C. La mesure de la température s'effectue exclusivement avec des capteurs thermiques du type k. Il faudra tenir compte, que "en-dehors" de la plage de température de +18°C à + 28°C (= plage de précision de mesure garantie) uniquement l'élément thermique devra être soumis à la température à mesurer. De plus le kit de mesure de la température est disponible en option, il ne fait pas partie de l'ensemble de la livraison. Si un kit capteur n'est pas branché à l'appareil de mesures, la température ambiante de la pièce est automatiquement mesurée et affichée (en °C et °F).

Pour la mesure de la température. Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant trois fois la touche "mA•TEMP•A" . L'appareil passe maintenant sur mesure de la température, reconnaissable au fait que le symbole " TEMP" apparaît en bas à droite au display et par l'affichage de la température en degrés C respectivement en degrés F au subdisplay.

b) Enfichez la fiche de l'élément thermique en respectant la polarité (contacts à couteau mince et large) dans l'adaptateur pour la mesure de la température et celui-ci en respectant également la bonne polarité ("+" et "-") dans la douille "COM" (="-") et dans la douille „mA•TEMP• ⎍⎍ „ (=“+“).

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Reliez les pointes des capteurs de l'élément thermique à l'objet à mesurer, qui doit être exempt de tension. Maintenez les capteurs de

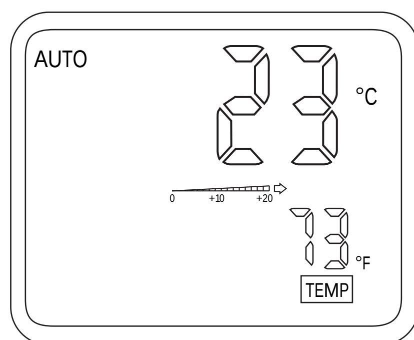
température sur ou dans l'objet à mesurer jusqu'à ce que l'affichage au multimètre numérique se soit stabilisé (env. 30 secondes).

Attention!

Ne branchez pas de tension. L'appareil pourrait s'en trouver détérioré.

Remarques!

1. **Pendant la mesure de la température, celle-ci est affichée, à côté de la valeur mesurée et du graphe à barres, au subdisplay en bas à droite ("petit" affichage) en "°F". Référez-vous à la figure suivante.**



2. **Fonctions spéciales ajustables**
   Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
   Mesure d'une valeur de référence "Δ%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.8 Mesure de la fréquence

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant une fois la touche „Hz•hfe• •Logic". L'appareil passe maintenant sur mesure de la fréquence, reconnaissable au fait que le symbole "Hz" apparaît en bas à gauche au display et par l'affichage de la durée de la période en ms au subdisplay gauche et de la tension en V au subdisplay à droite. De plus, à gauche en-dessous de la valeur mesurée apparaît le symbole TRIG avec "+" ou "-".

b) Reliez le câble de mesure noir avec la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesure rouge avec la douille „V•Ω•Hz•Logic•->I-".

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Reliez le câble de mesure noir (pointe d'essai) à la masse de la connexion ou du générateur de signaux et le câble de mesure rouge (pointe d'essai) au signal à mesurer.

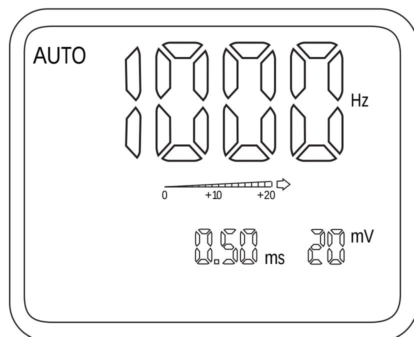
Attention!

Tenez compte absolument des valeurs maximales d'entrée! Ne branchez pas des tensions supérieures à max. 250 VDC respectivement VACrms (rms= eff). En cas de tensions supérieures à 25 VAC respectivement 35 VDC, il y a danger de mort en cas de contact.
Ne commutez pas pendant la mesure sur une autre fonction de mesure respectivement sur une autre plage de mesure. Lors de la commutation sous tension (riche en énergie), il peut se produire une étincelle à rupture, qui irrémédiablement pourra détruire les pistes conductives à l'intérieur de l'appareil de mesures. De plus vous pouvez être mis en danger par la destruction de l'appareil de mesures. Une mesure de la fréquence n'est pas possible pour des tensions inférieures à env. 50 mVrms (mesurées à 1 KHz).

Remarques!

1. **Pendant la mesure de la fréquence, est affichée, à côté de la valeur mesurée et du graphe à barres, au subdisplay en bas à droite ("petit"**

affichage) l'amplitude de la tension mesurée en VACrms; de plus au subdisplay à gauche la 1/2 de la durée de la période (1/2 de la valeur réciproque de la fréquence) du signal de mesure (jusqu'à 100kHz). Référez-vous à la figure suivante.



2. **Fonctions spéciales ajustables**
   Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
   Mesure d'une valeur de référence "Δ%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.9 Contrôle de transistor

Attention!

Le socle des transistors n'est pas protégé contre une surintensité.

Pour la mesure du paramètre hFE (intensification) d'un transistor, procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant trois fois la touche "Hzohfeo oLogic". L'appareil passe maintenant sur contrôle de transistor, reconnaissable au fait que le symbole "hfe" apparaît en bas à gauche au display.

b) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance..

c) Enfichez le transistor à contrôler dans le socle de mesure. Tenez compte du cycle de branchement (par ex. C-B-E) de l'objet à mesurer (à reprendre au tableau/liste de comparaison des transistors).

Tenir compte de ce qui suit:

- Certains transistors contiennent des résistances d'émetteur de base, ceci peut fausser la mesure.

- La valeur hfe mesurée n'est pas absolument exacte. Elle indique seulement si le transistor travaille ou ne travaille pas. L'intensification réelle d'un transistor dépend de son courant de travail. Ce multimètre peut livrer un courant de base allant jusqu'à 10uA, pour une Uce de 2,8 V. Le courant collecteur circulant lors de la mesure est saisi et la valeur hFE en est déduite/évaluée.
- Des transistors incorporés à un circuit ne peuvent pas être mesurés.

- Avec ce multimètre, vous ne pouvez pas mesurer les valeurs hfe de TEC ou d'autres transistors unipolaires.

- Si les "jambes" de branchement de l'objet à mesurer ne peuvent pas être enfichées sur le socle (trop grosses), ne forcez pas, vous pourriez endommager le socle.

- La mesure hfe réagit aux variations de la température. Dès que vous touchez le transistor et que vous l'enfichez dans le socle, vous le réchauffez avec vos doigts, la valeur peut se modifier. S'il en résulte un affichage instable, retirez le transistor et laissez le reprendre la température ambiante de la pièce.

Remarques!

1. **Pendant le contrôle du transistor seul le graphe à barres est affiché à côté de la valeur mesurée. Les subdisplays ne sont pas actifs.**

2. **Fonctions spéciales ajustables**
Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU":
Mesure d'une valeur de référence "Δ%", saisie de la valeur min./max., "TIME", l'enregistrement de la valeur mesurée "REC", reprise (reproduction) de la valeur mesurée "RCLL", la fonction de comparaison "LMT" (seulement sur VC 670), et la mesure de la valeur de pointe "PH" (seulement sur VC 650 et VC 670). Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.10 Test logique (pas sur VC 630)

Cette fonction de mesure sert à déterminer les niveaux logiques dans des circuits numériques (27-TTL-, 3-V- ou 5-V-logique ou similaires). Cette fonction logique permet de constater les "états" suivants:

- le point testé présente un niveau High supérieur à 70 % de Vcc sur alors "Hi" apparaît à l'affichage.
- le point testé présente un niveau Low inférieur à 30 % de Vcc, alors "Lo" apparaît à l'affichage.
- le point testé présente un niveau entre 30% et 70% de la Vcc, alors "——" apparaît à l'affichage

Pour constater le niveau logique respectivement pour ajuster les plages de niveaux. Procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant quatre fois la touche „Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic“. L'appareil passe maintenant sur test logique, reconnaissable au fait que le symbole "Logic" apparaît tout en bas au display et par l'affichage de la tension en V au subdisplay du milieu et de la fréquence en kHz au subdisplay de droite. De plus à gauche de l'affichage de la tension pour niveau TTL, il apparaît un "t", pour "CMOS 3V" => "3C" et pour "CMOS 5V" => "5C".

b) Reliez le câble de mesure noir avec la douille "COM" de l'appareil de mesures et le câble de mesures rouge avec la douille „V•Ω•Hz•Logic•->I-“.

c) Pendant la mesure, en-dessous de la valeur affichée, un graphe à barres est actif, un genre d'affichage analogique avec une plus grande vitesse de mesure. Le graphe à barres remplit la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Reliez maintenant l'autre extrémité du câble de mesure noir (pointe de mesure) avec la "masse" du circuit numérique (normalement) = "-".

e) Maintenant que le câble de mesure noir est relié à la masse, vous touchez avec la pointe de mesure rouge les points correspondants à tester.

5.11 Utilisation comme générateur de signaux (pas sur VC 630)

Dans le multimètre numérique se trouve une sorte de "générateur de fonction", qui livre à la sortie des douilles de mesure centrales une fréquence variable limitée de 1 Hz à 5 (5,041) kHz avec une tension fixe (=amplitude) de 5 V.
Pour émettre un niveau TTL d'une fréquence variable limitée, procédez de la manière suivante:

a) Mettez votre appareil de mesures en service. En position initiale, la mesure de tensions alternatives est toujours réglée avec "AUTO" (sélection automatique de la plage de mesure). Actionnez maintenant deux fois la touche „Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic“. L'appareil passe maintenant sur la sortie du générateur de signaux, reconnaissable au fait que le symbole „ ⎍⎍ “ apparaît tout en bas à gauche au display.

b) Reliez le câble de mesure noir à la douille "COM" sur l'appareil de mesure et le câble de mesure rouge à la douille „mA•TEMP• ⎍⎍ “ sur VC 650 et VC 670.

c) Sous l'affichage de la fréquence de sortie, le graphe à barres est visible, mais il n'a pas ici la fonction d'un indicateur de tendance.

d) Reliez les pointes de mesure à l'objet à mesurer et suivez si nécessaire, les manipulations suivantes à effectuer avec les touches pour régler la fréquence de sortie:

Avec chaque action sur la touche fléchée "<" (sous "Enter"), vous modifiez la fréquence de sortie d'un pas vers le bas. Avec chaque action sur la

touche fléchée ">", vous modifiez la fréquence de sortie d'un pas vers le haut.

Attention!

Ne court-circuitez pas la sortie de l'appareil de mesures ("sortie du générateur"), l'appareil de mesures pourrait en être détruit.
Ne branchez pas des tensions, l'appareil pourrait également en être endommagé/détruit.

Remarque!

Fonctions spéciales ajustables
Les sous-fonctions suivantes sont, selon le type de multimètre, ajustables par la touche "ENTER MENU": "TIME". Ces sous-fonctions sont décrites avec plus de précision au chapitre 5.12.

5.12 Généralités et sous fonctions " Mesure d'une valeur de référence"

a) Généralités

Aux chapitres suivants seront décrites les fonctions spéciales, que vous trouverez en en-tête à l'affichage LCD après avoir actionné la touche "ENTER MENU". Selon le type d'appareil, il apparaîtra plus ou moins de symboles pour les fonctions. Si vous ne choisissez pas de fonction spéciale, la sélection disparaît d'elle-même au bout d'env. 6 secondes.

b) Mesure avec une valeur de référence „Δ%"

La mesure avec une valeur de référence représentée par le signe delta et le signe indiquant le pourcentage, permet des mesures se rapportant à une valeur préalablement ajustée. Cette valeur ajustée apparaît non modifiée au subdisplay de droite. A côté, à gauche, au subdisplay central, la différence est indiquée en pourcentage, au "display principal", apparaît la valeur actuelle mesurée. Cette fonction se prête particulièrement à la mesure des résistances. L'affichage peut être mis sur "0000", c.à.d. vous pouvez mesurer des résistances de basses impédances, sans avoir à soustraire à chaque mesure, la résistance du câble de mesure de la valeur mesurée. La mesure avec une valeur de référence est possible pour la mesure de la tension, pour la mesure du courant, la mesure de la résistance, la mesure de la capacité et de la température (TEMP seulement sur VC 650 et VC 670). Du fait, que lors de la mesure avec une valeur de référence, "AUTO"-Range est désactivé, vous devez avant cette fonction spéciale sélectionner (manuellement) la plage de mesure choisie.

Pour ajuster la valeur de référence. Procédez de la manière suivante:

Réglez la plage de mesure souhaitée (à l'aide de la touche RANGE). Mesurez la valeur de référence nécessaire, par ex. une tension continue de 12 VDC. Actionnez une fois la touche "ENTER MENU". Le menu apparaît à l'en-tête. Actionnez encore une fois la touche (temps imparti 6 secondes) "ENTER MENU". La première fonction spéciale "Δ %", est ajustée. Votre valeur de référence "12 VDC" apparaît au petit display de droite (subdisplay).

5.13 Sous-fonction "MIN/MAX-saisie de valeurs"

Si vous désirez saisir la valeur la plus élevée (=MAX) et la valeur la plus basse (=MIN) d'une grandeur de mesure variant en permanence, actionnez la touche "ENTER MENU" pendant la mesure. Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre.
Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "MIN/MAX" clignote. Ensuite actionnez à nouveau la touche "ENTER MENU". Le clignotement s'arrête et la saisie des valeurs MIN/MAX démarre.
Clairement et avant tout simultanément, apparaissent sur toute la surface du display , la valeur actuelle mesurée, la valeur maximale (subdisplay central) et la valeur minimale au subdisplay de droite

Pour quitter la fonction MIN / MAX, actionnez une fois brièvement la touche ENTER MENU ou la touche AC/DC ou une des touches des fonctions de mesure autour de la touche ENTER MENU => le display actuel apparaît.

5.14 Sous fonction "TIME" (saisie du temps)

Avec la fonction "TIME", on peut démarrer une horloge pendant la mesure, celle-ci enregistrera le temps depuis le départ de la mesure. La mémoire d'enregistrement pour le temps va jusqu'à 24 heures. Pour la première heure, celle-ci sera indiquée en minutes et secondes, ensuite en heures et minutes.

Réglage de l'horloge. Procédez de la manière suivante:

Actionnez la touche "ENTER MENU" avant ou pendant la mesure. Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre. Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "TIME" clignote. Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".
Au subdisplay de gauche apparaît l'horloge. Avec la touche "< >" , on pourra démarrer ou arrêter l'horloge ou la remettre à zéro (Reset). Une action sur la flèche de gauche (côté gauche de la touche) signifie: arrêter ou démarrer l'horloge. Une action sur la flèche de droite (côté droit de la touche) signifie: remise de l'horloge à "zéro". Pour quitter la fonction "TIME", actionnez une fois brièvement la touche ENTER MENU ou la touche AC/DC ou une des touches des fonctions de mesure autour de la touche ENTER MENU => le display actuel apparaît.

5.15 Sous-fonction "Mesure avec valeur de comparaison LMT" seulement sur VC 670

Avec la fonction LMT = Limit, des mesures comparatives sont possibles. Dans cette sous-fonction, vous pouvez procéder à une comparaison haut/bas, en comparant la valeur de référence la plus élevée en mémoire et la valeur de référence la plus basse en mémoire avec la valeur de la mesure actuelle. Pour quitter la fonction "LMT", actionnez une fois brièvement la touche ENTER MENU ou la touche AC/DC ou une des touches des fonctions de mesure autour de la touche ENTER MENU => le display actuel apparaît.

Introduction de la valeur limite (Limit = valeur limite). Procédez de la manière suivante:

Réglez d'abord la plage de mesure souhaitée manuellement à l'aide de la touche RANGE. Actionnez la touche "ENTER MENU". Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre. Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "LMT" clignote. Confirmez la sélection avec la touche "ENTER". Maintenant trois subdisplays apparaissent, au subdisplay de gauche est affiché la valeur de mesure actuelle. Au subdisplay central, on introduira la valeur limite supérieure et au subdisplay de droite, on introduira la valeur limite inférieure. Le subdisplay de droite clignote. Actionnez maintenant la touche "< >" , en appuyant sur le bord de droite (+) ou de gauche (-) on pourra introduire la valeur limite inférieure. Confirmez avec la touche "ENTER". Le subdisplay central clignote. Procédez de la même manière pour introduire la valeur limite supérieure. Actionnez une fois la touche "ENTER" pour confirmer. Selon la grandeur de la valeur mesurée, "PASS" sera affiché, si la valeur mesurée se situe entre la valeur limite supérieure et la valeur limite inférieure. "LO" sera affiché, si la valeur mesurée est inférieure à la valeur limite inférieure introduite. "HI" sera affiché, si la valeur mesurée est supérieure à la valeur limite supérieure introduite.

5.16 Sous-fonction "Mesure de la valeur de pointe Peak-Hold "PH" (pas sur VC 630)

Avec la fonction Peak-Hold, on saisit la plus grande valeur mesurée et celle-ci est affichée. Actionnez la touche "ENTER MENU". Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre.
Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "PH" clignote. Confirmez la sélection avec la touche "ENTER".
Au subdisplay central, apparaît la valeur de pointe saisie pendant une durée de millisecondes (ms). Au display principal apparaît la valeur actuelle mesurée. Pour quitter la fonction "PH", actionnez une fois brièvement la touche ENTER MENU ou la touche AC/DC ou une des touches des fonctions de mesure autour de la touche ENTER MENU => le display actuel apparaît.

5.17 Sous-fonction "Enregistrement de la valeur mesurée REC" et "Reprise de la valeur mesurée RCLL"

Avec la sous-fonction enregistrement "REC" et reprise "RCLL", on pourra enregistrer et reprendre jusqu'à 10 valeurs mesurées. Les valeurs restent conservées même après mise hors service de l'appareil de mesures.

Pour l'enregistrement, procédez de la manière suivante:

Actionnez la touche "ENTER MENU". Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre. Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "REC" clignote. Confirmez la sélection avec la touche "ENTER". L'appareil de mesures est maintenant prêt à enregistrer. Actionnez maintenant la touche "< >" , en appuyant sur le bord de droite (">"), on définira le numéro de la mémoire (de 0 à 9). En appuyant sur le bord gauche de la touche, la valeur mesurée sera enregistrée; toute action suivante sur le bord gauche de la touche entraînera dans la même mémoire un recouvrement de la donnée précédente. Le numéro de la mémoire correspondante est affiché tout à fait à gauche du subdisplay.

Reprise de la valeur mémorisée. Procédez de la manière suivante:

Actionnez la touche "ENTER MENU". Le menu à l'en-tête devient visible. Le premier symbole (pour la valeur de référence) clignote. Avec la touche "< >" vous pouvez "passer" d'un symbole à l'autre. Actionnez la touche aussi longtemps jusqu'à ce que le symbole "RCLL" clignote. Confirmez la sélection avec la touche "ENTER". Actionnez maintenant la touche "< >" , en appuyant sur le bord de gauche, on appellera les numéros de mémoires dans l'ordre décroissant (9 => 0). En appuyant sur le bord de droite de la touche "< >", on appellera les numéros de mémoires dans l'ordre croissant (0 => 9). Pour quitter la fonction, actionnez "ENTER".

5.18 Connexion des appareils de mesures avec un computer

Attention!

Le transfert de données est unidirectionnel, c.à.d., qu'il ne s'opère que dans un sens: de l'appareil de mesures au PC ; pas en sens inverse

Pour la communication entre un PC (compatible IBM) et votre appareil de mesures, il y aura lieu de procéder comme suit:

1. reliez le câble d'interface disponible en option, d'un côté avec la douille asymétrique à 5 pôles de l'appareil de mesures à votre PC.

2. la liaison étant faite, mettez votre appareil de mesures en service par action sur la touche "POWER".

3. actionnez la touche "HOLD" aussi longtemps (env. pendant 3 s), jusqu'à ce que le symbole circulaire avec un "2" apparaissent en bas à droite sous le display principal.

4. Mettez le PC en service ("Ordinateur").

5. Utilisation du logiciel Windows (disponible en option):

Attention!

Les pas suivants au programme présupposent des connaissances de base de MS-Windows. En cas de doute, consultez le manuel Windows sur l'application de WINDOWS.
L'utilisation de ce logiciel suppose, Windows - version '95 et un moniteur (display) VGA.

a) Mettez votre computer en service et activez Windows.

b) Introduisez la disquette 3,5" dans le lecteur correspondant (a ou b).

c) Cliquez sur la fenêtre "START" et cliquez avec la souris sur "EXECUTER".
Il apparaît une fenêtre de menu avec une ligne d'instructions.

d) Lorsque que le "Curseur" clignote, introduisez ce qui suit:
a:\setup et actionnez la touche Enter pour le lecteur a, si la disquette se trouve dans le lecteur a
b:\setup et actionnez la touche Enter pour le lecteur b, si la disquette se trouve dans le lecteur b

e) Suivez les instructions à l'écran pour terminer l'installation.

f) Pour démarrer le programme, "cliquez" avec la touche gauche de la souris (brièvement deux fois) sur le "Multimètre" apparaissant au programme Start et suivez ensuite les instructions à l'écran.
Tenez également compte du fichier "README" de votre disquette pour les indications de fonctionnement

6. Tenir compte de ce qui suit, si vous établissez votre propre logiciel:

Un format de données à une longueur de 14 bytes. La composition est la suivante:

BYTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
Exemple 1	D	C		-	3	.	9	9	9	V				CR
Exemple 2	A	C			3	9	9	.	9			m	V	CR

Exemple de programme en BASIC pour une lecture facile du multimètre:

```
10 OPEN "COM1:4800, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD" AS #2
20 IN$=INPUT$(14, #2)
30 PRINT IN$
40 CLOSE #2
50 END
```

Caractéristiques particulières pour le transfert de données (paramètres de communication)

Vitesse de transmission	:	4800 baud (= bps = bits per second)
Caractères du code	:	7-bit ASCII
Parité	:	aucune
Stop-Bits	:	2

6. Entretien, échange de la batterie, échange des fusibles, mise en place des instruments de mesures

6.1 Entretien

Afin de garantir la précision des multimètres VC 630 / 650 / 670 pour une assez longue durée, ils devraient être calibrés éventuellement au moins une fois par an dans notre atelier de service (S-2000).
L'échange/ la mise en place de la batterie, voir 6.2. Le remplacement des fusibles, voir 6.3. Pour le nettoyage des appareils respectivement des displays et des câbles de mesure, utilisez un chiffon de nettoyage, propre, sec, antistatique et non-pelucheux.

Attention!

Pour le nettoyage, n'utilisez pas de produits de nettoyage qui contiennent du carbone ou des essences, des alcools ou similaires. La surface des appareils de mesures est attaquée. De plus les vapeurs en sont nocives à la santé et explosives. Pour le nettoyage, n'utilisez pas d'outillages pointus, tournevis ou de brosse en métal ou similaires.

6.2 Pour le fonctionnement de chaque appareil de mesures, une batterie de 9 V monobloc est nécessaire. Un échange de la batterie devient nécessaire, lorsque le symbole pour le remplacement de la batterie apparaît à l'affichage. Pour cela, procédez de la manière suivante:

- séparez votre appareil de mesures du circuit à mesurer
- séparez les câble de mesure de l'appareil de mesures,
- éteignez le et
- dévissez avec un tournevis approprié (cruciforme), les vis de fixation de la coque inférieure, celles-ci se trouvent en haut au milieu et en bas à droite et à gauche.
- dégagez maintenant prudemment la coque inférieure en faisant levier.
- mettez des gants à jeter et retirez la batterie usagée et séparez-la du clip de connexion.
- prenez une nouvelle batterie et connectez celle-ci au clip en veillant à la bonne polarité et placez la batterie dans son logement.
- une fois l'échange/le montage de la batterie terminé, refermez la coque soigneusement. Veillez à l'assemblage, que les câbles du clip de connexion ne soient pas coincés.

Attention!

N'utilisez pas l'appareil de mesures lorsque celui-ci est ouvert! danger de mort!
Ne laissez pas de batterie usagée dans l'appareil de mesures, car même des batteries protégées contre l'écoulement peuvent corroder et des

produits chimiques peuvent être libérés qui peuvent nuire à votre santé, respectivement détruire le logement de la batterie.

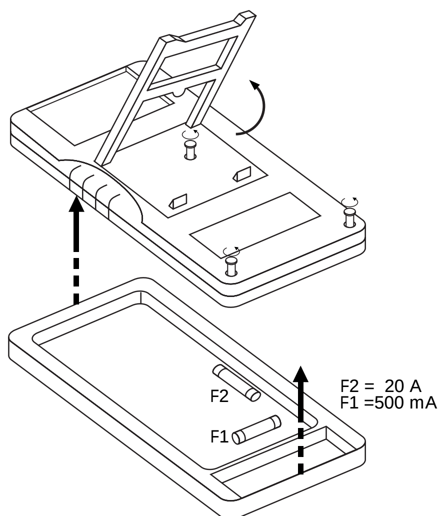
Des batteries usagées sont à considérer comme des ordures spéciales et à éliminer selon les règles de l'environnement. Utilisez les collecteurs réservés à cet effet du commerce spécialisé, des collectivités ou des centres de recyclage.

6.3 Echange des fusibles

Lors de l'échange des fusibles, veillez particulièrement aux consignes de sécurité!

Il faudra s'assurer, qu'uniquement des fusibles du type indiqué et qui possèdent l'ampérage nominal indiqué sont utilisés. L'utilisation de fusibles réparés ou un pontage du porte-fusible n'est pas autorisé. Pour remplacer le fusible, séparez l'appareil de mesures du circuit à mesurer et éteignez-le. Séparez tous les câbles connectés; adaptateur et pointes de mesure. Munissez-vous d'un tournevis cruciforme approprié et ouvrez la coque avec précaution (voir également échange de la batterie sous 6.2). Référez-vous ici aux figures suivantes:

Ouverture de l'appareil et positions de montage des fusibles F1 et F2



Retirez le/les fusible(s) défectueux et remplacez ceux-ci par des fusibles du même type et de même ampérage nominal. Pour le fusible F1: 0,5 A à action instantanée, 250V; désignation habituelle: F 0,5 A / 250 V ou F 500mA/250V pour la plage mA (dimensions: 5 x 20 mm).

Pour le fusible F2: 20 A, à action instantanée, 250 V; désignation habituelle: F 20 A/250 V (dimensions: 6,3 x 32 mm). Pour le montage/l'échange du fusible 20-A, vous devrez retirez la platine (PCB). Le porte-fusible se situe sur le côté imprimé équipé.

Refermez et revissez soigneusement la coque après avoir effectué l'échange des fusibles, en procédant dans le sens inverse.
Remettez l'appareil de mesures en service, que lorsque la coque est correctement fermée et vissée.

6.4 Mise en place de l'appareil de mesures (position inclinée)

Chaque appareil de mesure, a sur sa face arrière un support escamotable. Celui-ci permettra de mettre l'appareil de mesures en position inclinée pour en faciliter sa lecture.

7. Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

7.1 Caractéristiques techniques

Affichage ....:	**display à 33/4 positions LCD (= Liquid crystal Display = affichage à cristaux liquides avec deux subdisplays (simultanés) sur VC 630 et VC 650, resp. 3 subdisplays (simultanés) sur VC 670.**
Vitesse des mesures ....:	**affichage numérique à 33/4 positions (3999) avec 4 mesures par seconde graphe à barres avec 7 mesures par seconde**
Résistance à l'entrée.......:	**plus de 10 Mohms**
Eclairage de fond............:	**(seulement sur VC 670) max. 60 s (consommation de courant env. 30 mA)**
Arrêt Auto-Power-Off.....:	**après env. 30 minutes**
Action erronée sur les touches ....:	**possible, avec signal acoustique permanent (éteindre et remettre en service)**
Symbole d'échange de la batterie...................:	**à partir de moins de 7,5 VDC ±0,5 V**
Signal d'avertissement acoustique.......................:	**pour des tensions supérieures à 700 VACrms resp. 1000 VDC, signal en intervalles**

Batterie nécessaire..........: **9-V monobloc, type: NEDA 1604 6F22 ou 006P ou 6LR61**

Température de travail...: **0°C à +40°C, avec humidité rel. de l'air < 70%, sans condensation**

Température de stockage ....: **-20°C à +60°C, avec humidité rel. de l'air < 80 %, sans condensation (la batterie est éloigné)**

Température pour précision garantie ....: **+23°C ±5 K (=Kelvin)**

Poids ....: **env. 350 g (sans batterie et câbles de mesure)**

Dimensions......................: **178 x 88 x 33 mm (support escamoté, sans câbles de mesure)**

7.2 Tolérances de mesure

Indication de la précision en ± (% de la valeur affichée + nombre de positions = digits = dgt(s))

Précision un an à une température de +23°C ± 5 K, à une humidité rel. de l'air de moins de 80 %, sans condensation. Warm-up est de 1 minute.

Mode de fonction.	Plage de mesure	Précision	Résolution	
Tension continue	400 mV	±(0,5%+5dgts)	0,1 mV	
	4 V	±(0,3%+5dgts)	1 mV	
40 V	———"———	10 mV		
	400 V	———"———	100 mV	
	1000 V	———"———	1 V	
Déclencheur à maxima d'intensité: 1000 VDC inférieur à 10 s Résistance à l'entrée dans la plage 400 mV : 100 Mohm Uniquement VC 630: ±(0,5%+5dgts) dans tous les secteurs				
Tension alternative	400 mV	non spécifiée	0,1 mV	
	4 V	±(1,0%+10dgts)	1mV	
uniquem. VC 630	40 V	———"———	10 mV	
et VC 650	400 V	———"———	100 mV	
Fréquence de la tension alternative : 50 Hz à 500 Hz Résistance à l'entrée lors de la mesure de la tension (AC et DC, plage mV exclue)>10Mohm Déclencheur à maxima d'intensité : 700 VACrms inférieur à 10				

Mode de fonct.	Plage de mesure	Précision	Résolution	Fréquence
Tension alternat.				
True RMS	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	20 Hz à 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	1mV	50 Hz à 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	1mV	500 Hz à 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	1 mV	5 kHz à 10 kHz
uniquem. VC 670	40 V	±(1,5%+10dgts)	10mV	20 Hz à 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	10mV	50 Hz à 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	10mV	500 Hz à 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	10 mV	5 kHz à 10 kHz
	400 V	±(1,5%+10dgts)	100mV	20 Hz à 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	100mV	50 Hz à 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	100mV	500 Hz à 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	100 mV	5 kHz à 10 kHz
	700 V	±(1,5%+10dgts)	1V	20 Hz à 50 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	50 Hz à 500 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	500 Hz à 5 kHz
		nicht spezifiziert		5 kHz à 10 kHz
Courant continu	40 mA	±(1,2%+5dgts)	10 uA	
VC 630/650/	400 mA	±(1,2%+5dgts)	100 uA	
670	20 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA	
Déclencheur à maxima d'intensitée voir 8.3				
Courant altern.	40 mA	±(2,0%+10dgts)	10uA	20 Hz à 50 Hz
VC 630/650/670		±(1,2%+10dgts)	10uA	50 Hz à 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10uA	500 Hz à 5 kHz
	400 mA	±(2,0%+10dgts)	100uA	20 Hz à 50 Hz
		±(1,2%+10dgts)	100uA	50 Hz à 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	100uA	500 Hz à 5 kHz
	20 A	±(2,5%+10dgts)	10mA	20 Hz à 50 Hz
		±(1,5%+10dgts)	10mA	50 Hz à 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10mA	500 Hz à 5 kHz
uniquement VC 670:		True RMS - Mesure du courant dans toutes les plages		
Résistance	400 Ω	±(0,75%+5dgts)	0,1 Ω	
		4 k Ω	———"———	1 Ω
		40 k Ω	———"———	10 Ω
		400 k Ω	———"———	100 Ω
		4 M Ω	———"———	1 k Ω
	40 MΩ	±(3,0%+5dgts)	10 kΩ	
uniquem. VC 670	400 MΩ	±(5,0%+5dgts)	100 kΩ	

Mode de fonct.	Plage de mesure	Précision	Résolution	Fréquence
Contrôle de continuité: signal acoustique lors de résistances < 20 Ohm				
Capacité -(I-	4 nF	±(3,0%+10dgts)	1 pF	
	40 nF	———“———	10 pF	
	400 nF	———“———	100 pF	
	4 uF	———“———	1 nF	
	40 uF	———“———	10 nF	
Uniquem. VC 670	400 uF	±(5,0%+20dgts)	100 nF	
Contrôle des diodes Ge à GaAs		±(2,0%+5dgts)	1 mV	
Test de flux électrique 1 mA max.; Tension directe max. 5,0 V				
Mesure de la temperat.: jusqu'à 150°C		±(3,0%+5dgts)	1°C	
	> 150°C	±3,0%	1°C	
Fréquence	4 kHz	±(0,1%+10dgts)	1 Hz	
	40 kHz	———“———	10 Hz	
	400 kHz	±(0,1%+10dgts)	100 Hz	
	4 MHz	———“———	1 kHz	
Sensibilité supérieure ou égale à env. 50 mVeff de 1 Hz à 4 MHz				
Sensibilité lors de la mesure du corant:		dans la plage 40mA, 5 mA dans la plage 400 mA, 5 mA dans la plage 20 A, 5 A		
Sortie générateur de signaux: Le niveau TTL est ajustable de 1 Hz à 5 (5,041) kHz; l'amplitude est fixe: 5 V				

7.3 Valeurs maximales à l'entrée

Mesure du courant : 20 A AC / DC en plage A, max. 30 s avec une phase de refroidissement d'au moins 15 min., max. 250 VDC/VACrms, protection: à action instantanée 20-A-250-V fusible en céramique (dim.: 6 x 30 mm) 500mA AC/DC en plage mA, max. 250 VDC/VACrms, protection: à action instantanée 0,5-A-250-V fusible céramique (dim.: 5 x 20 mm)

Attention!

Les fonctions des mesures, contrôle des diodes, "SIG OUT" (sortie du générateur de signaux), test logique et mesure de la capacité ainsi que contrôle des transistors ne sont pas protégées contre une surintensité de courant ou contre une/des tensions d'entrée trop élevée(s).
Un dépassement des valeurs maximales d'entrée conduit à des détériorations du multimètre respectivement crée un danger de mort pour l'utilisateur.

Achtung! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Gebrauchsanweisung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung entstehen, erlischt der Garantieanspruch, außerdem besteht bei Nichtbeachtung Lebensgefahr! Für Folgeschäden, die daraus resultieren übernehmen wir keine Haftung. Grundkenntnisse im Umgang mit Meßgeräten und mit PCs werden vorausgesetzt. Bewahren Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig auf.

Inhaltsverzeichnis

Seite
1. Bestimmungsgemäßer Einsatz 91
2. Einführung 92
3. Sicherheitshinweise 93
4. Funktionsbeschreibung der Bedienungselemente(Tasteneingabe) 96
5. Beschreibung der Meßfunktionen 102
6. Wartung, Batteriewechsel, Sicherungswechsel, Aufstellen der Meßgeräte 128
7. Technische Daten und Meßtoleranzen 131

1. Der bestimmungsgemäße Einsatz der Meßgeräte umfaßt:

- Messung von Gleichspannungen bis maximal 1000 VDC
- Messung von Wechselspannungen bis maximal 700 VACrms
- Messung von Gleich- oder Wechselströmen bis max. 20A
- VC 670: TRUE RMS - Wechselstrommessungen bis max. 20 A und Wechselspannungsmessungen bis max. 700V AC rms

- VC 630 und VC 650: Messung von Kondensatoren bis max. 40 uF; VC 670 bis 400 uF
- Frequenzmessung bis max. 4 MHz
- VC 630 und VC 650: Messung von Widerständen bis max. 40 MOhm; VC 670 bis max. 400 MOhm
- Durchgangsprüfung, Diodentest, Transistortest (hfe-Parameter)
- VC 650 und VC 670: Messung von Temperaturen mit dem optional erhältlichen Temperaturadapter
- VC 650 und VC 670: Logik-Pegelmessungen
- VC 650 und VC 670: Signalgeneratorausgang (TTL) von 1 Hz bis 5 kHz (in Stufen)
- Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:
  - Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
  - Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
  - Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung der(s) Meßgeräte(s), außerdem ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert, bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

2.Einführung, Vorstellung

Bei den drei Digitalmultimetern VC 630, VC 650 und VC 670 handelt es sich um menügeführte Multimeter mit je einem Multifunktionsdisplay. Der sonst übliche Drehschalter zur Einstellung der Meßfunktionen fehlt gänzlich. Dadurch gibt es folglich auch keinen Kontaktverschleiß oder andere übliche Schalterprobleme. Mit dem Grundmodell VC 630 sind bereits, außer den üblichen Multimeterfunktionen, Transistortests und Frequenzmessungen und Kapazitätsmessungen möglich. Mit dem VC 650 sind zusätzlich Temperaturmessungen (über den optional erhältlichen Adapter) und Logiktests möglich. Außerdem ist ein TTL-Signalgenerator eingebaut. Die Ausgangsfrequenz liegt zwischen 1 Hz und 5 kHz.
Das VC 670, schließlich, ist als True rms - Multimeter aufgebaut. True rms bedeutet, daß das Multimeter bei Wechselgrößen (Strom und Spannung), unabhängig von der Kurvenform des Meßsignals, immer den wahren Effektivwert (True = wahr; rms = effektiv) des Meßsignales anzeigt. Folgende Eigenschaften sind zusätzlich zum VC 650 vorhanden: Kapazitätsmessungen bis max. 400 uF, True-rms-Wechselspannungsmessung bis 700 VAC, True-rms-Wechselstrommessung bis max. 20 A und Widerstandsmessungen bis max. 400 MOhm. Außerdem hat das DMM VC 670 eine schaltbare Hintergrundbeleuchtung und eine akustische Meßwertanzeige (TONE): Je nach Höhe des Meßsignales ertönt ein höherer oder niedrigerer Signalton.
Alle drei DMMs haben eine serielle Schnittstelle, über welche eine Kommunikation mit einem PC ermöglicht wird. Die Software (Diskette) und die zusätzliche Hardware (Schnittstellenleitung) sind optional erhältlich. Ist das Meßgerät mehr als ca. 30 Min. nicht im Gebrauch, so schaltet die AUTO-POWER-OFF-Funktion das Meßgerät aus. Die Multimeter sind sowohl im Hobby-Bereich, als auch im beruflichen (nicht Industrie) oder schulischen Bereich usw. universell einsetzbar.

3. Sicherheitshinweise

- Die Digitalmultimeter VC 630, VC 650 und VC 670 TRUE RMS sind EMV- und sicherheitsgeprüft (CE für den Haus- und gewerblichen Bereich, nicht für den Industriebereich) und erfüllen die EMV-Richtlinie 89/336/EWG bzw. die Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.
- Diese Geräte sind gemäß VDE 0411 Teil 1 = EN bzw. IEC 61010-1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.
- Strommessungen sind nur in Stromkreisen zulässig, die selbst mit 20 A abgesichert sind und in welchen keine Spannungen größer als 250 VAC bzw. 250 VDC vorhanden sind (250-V-Sicherung).

- Die Meßgeräte dürfen nicht in Installationen der Überspannungskategorie III nach IEC 664 verwendet werden. Die Meßgeräte und die Meßleitungen sind nicht gegen Lichtbogenexplosionen geschützt (IEC 1010-2-031, Abschnitt 13.101).

- Meßgeräte und Zubehör gehören nicht in Kinderhände !

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE-0100, VDE-0683, VDE-0701) vertraut ist.

- Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.

- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten. Schalten Sie somit zunächst die Spannungsquelle stromlos, verbinden Sie das Meßgerät mit den Anschlüssen der zu messenden Spannungsquelle, stellen Sie am Meßgerät den erforderlichen Spannungsmeßbereich ein und schalten Sie danach die Spannungsquelle ein. Nach Beendigung der Messung schalten Sie die Spannungsquelle stromlos und entfernen die Meßleitungen von den Anschlüssen der Spannungsquelle.

- Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, daß nicht eine andere Meßfunktion aktiv ist (Widerstandsmessung, Diodentest usw.).

- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen bzw. Adapter vom Meßobjekt zu entfernen. - Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen und Adapter auf Beschädigung(en).

- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von

  a) starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
  b) elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
  c) elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
  d) Sendeantennen oder HF-Generatoren

  Dadurch kann der Meßwert verfälscht werden.

- Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen und Adapter.

- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen bzw. die Adapter welche als Option dazu passend erhältlich sind. Nur diese sind zulässig.

- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, daß Sie die Meßspitzen und die zu messenden Anschlüsse (Meßpunkte) während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.

- Die Spannung zwischen einer beliebigen Buchse des Meßgerätes und Erde darf 500 VDC oder VACrms nicht überschreiten.

- Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet und
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

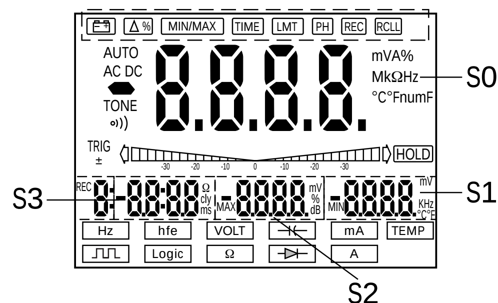
• Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

4. Funktionsbeschreibung der Bedienungs-elemente (Tasteneingabe)

4.1 Grundbeschreibung

Abb. Vorderansicht siehe Ausklappseite

4.2 Grundanzeige



Je nach DMM-Typ und Meßfunktion sind verschiedene Anzeigen im Hauptdisplay (S0), und in den Sub-Display's S1, S2 und S3 ablesbar. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß darüber

Meßfkt.	S0	S1	S2	S3
ACV	AC - Volt	Hz (<100kHz)	——-	——-
ACA	AC - Ampere	Hz (<100kHz)	——-	——-
DCV	DC - Volt	——-	——-	——-
DCA	DC - Ampere	——-	——-	——-
Widerstand	Ohm	——-	——-	——-
Durchgang	•)))	——-	——-	——-
Diodentest	mV	——-	——-	——-
hfe	hfe	——-	——-	——-
Kond.-Test	nF, uF	——-	——-	——-
Hz	Hz, kHz, MHz	V (olt)	——-	ms, 1/2 Periodendauer (0,01 - 99 msec)
TEMP	°C / °F	°F / °C	——-	———
TTL-Gen.	Hz	——-	——-	——-
LOGIC	Hi, Lo	Hz	V	TTL/3V-CMOS/ 5V-CMOS
Δ%	Abweichung	Bezugswert	Diff. in %	——-
MIN/MAX	augenblickl.	MIN Meßwert	MAX	——-
PH = Peak Hold	augenblickl. Meßwert	——-	Maximalwert („eingefroren“)	——-
TIME (Uhr)	-	-	-	Stunden,Minuten, Sekunden <24Std.

4.3 Display-Angaben bzw. Symbole über die Betriebsarten

obere Kopfzeile, nach Betätigung der Taste „ENTER MENU“

„Δ%“ steht für REL = Relativwertmessung, möglich bei ACV, DCV, Ohm/Durchgang, Diode/Kapaz., mA/uA und A. Bezogen auf einen bestimmten Meßwert wird die Differenz dazu angezeigt. Durch Drücken der Taste „ENTER“ wird die Funktion ausgeschaltet.

„MIN/MAX“ Erfassung des höchsten und niedrigsten Meßwertes

„TIME“ „innere“ Uhr; die Anzeige erfolgt bis zur vollen Stunde in Minuten und Sekunden, darüber in Stunden und Minuten. Max. Anzeige 23:59 (23 Stunden, 59 Minuten)

„LMT“ Vergleichsmessung mit Einstellung eines unteren und eines oberen Limits (LMT;nur VC 670)

„PH“ Peak Hold = Spitzenwertmessung / -anzeige (nur VC 650 und VC 670)

„REC“ REC steht für Record (= aufnehmen/speichern) eines Meßwertes; es sind 10 Speicherplätze vorhanden. Die Nummer des jeweiligen Speicherplatzes steht ganz links außen im Display.

„RCLL“ Recall steht für Rufen/Abrufen eines gespeicherten Meßwertes. Speicherplatzbelegung siehe REC

übrige Positionen

„HOLD“ steht für Data Hold; der Meßwert wird festgehalten (z.B. zur Protokollierung) bis die Hold-Taste erneut betätigt wird bzw. das DMM ausgeschaltet wird.

„AUTO“ Steht im Display, wenn die automatische Bereichswahl aktiv ist.

„TONE“ Tonsignal zur Meßwerterkennung (nur VC 670)

„TRIG±“ Triggertaster für die Frequenzmessung. Triggerung der positiven „+“ oder negativen „-“ Flanke des Meßsignals.

„Logic“ Anzeige der Logik-Funktion, nur bei VC 650 und VC 670.

„HI“ Steht für High-Level bei der Logikpegelmessung

„LO“ Steht für Low-Level bei der Logikpegelmessung

„- - - -“ Der Meßwert befindet sich zwischen HI und LO, bei der Logikpegelmessung

„PASS“ Zu lesen bei der LMT-Funktion beim VC 670. Es bedeutet, daß sich der Meßwert zwischen der oberen und unteren Einstellgrenze (=Limit) „bewegt“

„hfe“ Anzeige beim Transistortest, Messung des hfe-Parameters (Verstärkung)

„O.L“ Steht für Overload = Überlauf. Meßwert zu groß bzw. Meßbereichsgrenze überschritten

„ ⎍⎍ “ Symbol für den Signalgeneratorausgang (TTL) beim VC 650 und VC 670

„ [+ −] “ Batteriewechselsymbol

„°C“ Maßeinheit Grad Celsius bei der Temperaturmessung (Temperaturadapter optional) beim VC 650 und VC 670

„°F“ Maßeinheit Grad Fahrenheit bei der Temperaturmessung (üblich z.B. in England) beim VC 650 und VC 670

„->I-“ Symbol für den Diodentest

„-I(-“ Symbol für die Kapazitätsmessung von Kondensatoren (bipolar und unipolar)

„ •))) “ Symbol für die akustische Durchgangsprüfung

alle übrigen Symbole, welche für die verschiedenen Maßeinheiten stehen:

AC = Wechselgröße

DC = Gleichgröße

mV = Millivolt (exp.-3)

V = Volt (Einheit der el. Spannung)

A = Ampere (Einheit des el. Stromes)

Hz = Hertz

kHz = Kilohertz (exp.3)

kΩ = Kiloohm (exp.3)

MΩ = Megaohm (exp.6)

pF = Piko-Farad (piko = exp. -12)

nF = Nano-Farad (nano = exp.-9)

uF = Mikro-Farad (mikro = exp.-6)

4.4 Tastenbelegungen und Funktionsbeschreibung mit Tasteneingabe

4.4.1 Allgemein

Mit den verschiedenen Tasten am Gerät lassen sich sämtliche Parameter verändern/einstellen. Je nach Meßgerätetyp sind folgende Einstellungen möglich: „TRIG“ (alle drei DMM), Beleuchtung „ ☼ “ (nur bei VC 670), Tonsignal „ ♪ “ (nur bei VC 670), „RANGE“ (manuelle Bereichswahl), „AC/DC“ mit „Ω •)) “, „HOLD“, „POWER“ (Ein/Aus), „ENTER MENU“ (Bestätigungstaster), „“ (Meßfunktionstaster über „ENTER“), „mA TEMP A“ (Meßfunktionstaster rechts von „ENTER“; TEMP nur bei VC 650 und VC 670), „< >“ (Einstell-“Hilfs“-Taster), „HzhfeLogic ⎍⎍ „ (Meßfunktionstaster links von ENTER; „ ⎍⎍ „ und „Logic“ nur bei VC 650 und VC 670)

4.4.2 TRIG

a) Taster TRIG

Bei der Frequenzmessung ist dieser Taster erforderlich, um von der positiven Triggerung auf die negative Triggerung umzuschalten. Positive Triggerung „+“ bedeutet, daß das Meßsignal an der ansteigenden Flanke erfaßt wird. Negative Triggerung „-“ bedeutet, daß das Meßsignal an der abfallenden Flanke erfaßt wird.

b) Beleuchtung (nur beim VC 670) ☼

Betätigen Sie den Taster ca. 2s lang. Die Hintergrundbeleuchtung, für bessere Ablesbarkeit bei ungünstigen Lichtverhältnissen, wird eingeschaltet. Betätigen Sie den Taster erneut ca. 2 s lang. Die Hintergrundbeleuchtung wird ausgeschaltet.

Achtung!

Lassen Sie die Beleuchtung nicht zulange eingeschaltet, da diese sehr viel Energie verbraucht. Schalten Sie die Hintergrundbeleuchtung aus, sobald diese nicht mehr benötigt wird.

c) TONE-Signal (nur beim VC 670) ♪

Diese Funktion wird, nur bei der Spannungsmessung und bei der Strommessung (mA und A), durch einmalige Betätigung des Tasters „TRIG“ eingeschaltet. Je nach Größe des Meßsignals (inklusive der automatischen Bereichsumschaltung) ertönt dann ein höherer oder niedrigerer Ton.

4.4.3 RANGE

Mit der Taste „RANGE“ läßt sich die automatische Bereichswahl „AUTO“ ausschalten, d.h. der gewünschte Meßbereich läßt sich von Hand (= manuell) einstellen. Bei der Wechselspannungsmessung z.B. lassen sich die vier Bereiche 400mV-4V-40V-400V-700V mit jedem Druck auf die Taste „RANGE“ einstellen.
Um erneut die automatische Bereichswahl „AUTO“ einzustellen, müssen Sie die Taste „RANGE“ ca. 2s lang gedrückt halten.

4.4.4 „AC/DC/OHM •)) “

Mit diesem Taster schalten Sie um von der Gleichgrößen- auf Wechselgrößenmessung (Strom oder Spannung) und von der Widerstandsmessung auf akustische Durchgangsprüfung und umgekehrt.

4.4.5 HOLD

Die Taste „HOLD“ muß einmal betätigt werden, wenn Sie z.b. ein Meßprotokoll führen und den augenblicklichen Meßwert notieren wollen, bevor er sich erneut verändert. Mit der Betätigung der Hold-Taste wird der augenblickliche Meßwert „eingefroren“ bzw. festgehalten. Das Sym-

bol „HOLD“ erscheint am rechten Bildschirmrand. In diesem „Zustand“ hat außer der Taste Hold nur die Meßfunktionstaster um „ENTER“ und der „POWER“-Schalter einen Einfluß auf die Einstellung(en). Die übrigen Taster sind funktionslos (weggeschaltet). Wenn Sie die laufende Messung erneut freigeben wollen, betätigen Sie die Taste „HOLD“ erneut einmal. Der augenblickliche Meßwert wird angezeigt.

4.4.6 POWER

Mit dem Schalter „POWER“ wird das Meßgerät ein- oder ausgeschaltet. Ändert sich innerhalb von ca. 30 Minuten der Meßwert nicht, schaltet sich das Meßgerät auf „Stand by“ (Bereitschaft). Durch diese Auto-Power-Off-Schaltung wird ein zu hoher Energieverbrauch verhindert.

5. Einstellung der Meßfunktionen mit den Tastern um „ENTER“

Im „Vollkreis“ um die ENTER“-Taste angeordnet sind folgende Funktionen auswählbar:

a) über „ENTER“

- Wechselspannungsmessung bis max. 700 VACrms „V“, (True rms beim VC 670)
- Gleichspannungsmessungen bis max. 1000 VDC „V“,
- Widerstandsmessungen bis max. 40 MΩ (VC 670 bis 400 MOhm) und Durchgangsprüfungen (akustisch) bis max. 20 Ohm
- Kapazitätsmessungen bis max. 40 uF (VC 670: bis 400 uF) und Diodentests „-I(-“ und „->I-“.

b) rechts von „ENTER“

- Gleich- und Wechselstrommessungen bis max. 400 mA „mA“, (True rms beim VC 670)
- Gleich- und Wechselstrommessungen bis max. 20 A „A“, (True rms beim VC 670)
- Temperaturmessungen mit optionalem Adapter nur beim VC 650 und VC 670

c) links von „ENTER“

- Frequenzmessungen bis max. 4 MHz „Hz“ und Transistortests „hfe“
- Logikpegelmessungen bis max. 5 V (TTL, 3V, 5V) „LOGIC“ (VC 650 und VC 670)
- Funktion als TTL-Signalgenerator bis max. 5 kHz „SIG OUT“ (VC 650 und VC 670)

Achtung!

Beachten Sie unbedingt die max. zulässigen Eingangsgrößen! Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer als 25 VACrms/DC: Bei Berührung elektrischer Leiter besteht Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag.
Vor einem Wechsel in eine andere Meßfunktion sind die Meßleitungen vom Meßobjekt und vom Meßgerät zu entfernen.
Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen bzw. die optional erhältlichen Adapter. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Meßspitzen sowie auf die unbeschädigte Isolation. Die Meßleitungen, nicht die Adapter, sind zugelassen für Spannungen bis max.1000 V. Ihr Meßgerät, das VC 630 oder VC 650 oder VC 670, ist für Spannungen bis max.1000 VDC bzw. 700 VACrms ausgelegt.

5.1 Wechselspannungsmessung

Zur Messung von Wechselspannungen bis max. 700 VACrms (=effektiv) gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V•Ohm•Hz•Logic•->I-“

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

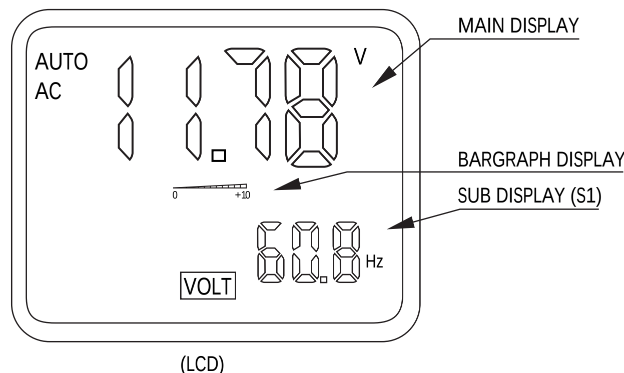
d) Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt.

Achtung!

Bei Bereichsüberschreitung (> 700 VACrms) ertönt ein akustisches Warnsignal (Intervallton). Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen!

Hinweise!

1. **Während der Wechselspannungsmessung wird neben dem Meßwert und dem Bargraph im rechten unteren Sub-Display („kleine“ Anzeige) die Frequenz der Wechselspannung mit angezeigt. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



(LCD)

2. **Das VC 670 mißt den Echteffektivwert einer Wechselgröße (True rms = wahrer Effektivwert). Diese Meßart ist immer dann sinnvoll, wenn es sich bei einer Spannung um eine nicht sinusförmige Spannung, um eine überlagerte Spannung oder Mischspannung oder um eine höher-frequente Spannung (z.B. aus einem Schaltnetzteil) handelt.**

3. **Einstellbare Sonderfunktionen**
   Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
   Bezugswertmessung „Δ%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.2 Gleichspannungsmessung

Zur Messung von Gleichspannungen bis max. 1000 VDC gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „AC/DC“ einmal. Das Meßgerät schaltet um auf Gleichspannung, sichtbar dadurch, daß das Symbol „AC“ unter „AUTO“ verschwindet.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V•Ω•Hz•Logic•->I-“

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt.

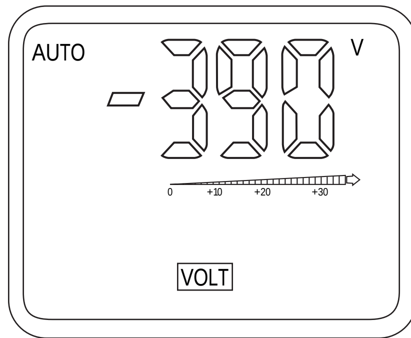
Achtung!

Bei Bereichsüberschreitung (> 1000 VDC) ertönt ein akustisches Warnsignal (Intervallton). Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen!

Sobald bei der Gleichspannungsmessung ein „-“ vor dem Meßwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht).

Hinweise!

1. **Während der Gleichspannungsmessung ist außer dem Meßwert nur noch der Bargraph zu sehen. Keines der Sub-Displays ist aktiv. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



2. Einstellbare Sonderfunktionen
Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
Bezugswertmessung „∆ %“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.3 Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

Achtung!

Vergewissern Sie sich, daß alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Meßobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Messung von Widerständen bis max. 40 MOhm (VC 670: bis max. 400 MOhm) und (akustischen) Durchgangsprüfungen bis max. 20 Ohm gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „V•-I(-•Ω•->I-“ einmal. Das Meßgerät schaltet um auf Widerstandsmessung, sichtbar durch das Omega-Symbol im unteren Bildschirmrand.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V••Hz•Logic•->I-“.

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem unbedingt spannungslosen Meßobjekt.

Hinweis(e)!

Werden eingebaute Widerstände in Schaltungen gemessen, in welchen sich Si-Transistoren/ Dioden befinden, so reicht die Testspannung des 400-Ohm-Bereiches aus, um diese Halbleiter durchzusteuern. Dadurch können die Meßwerte verfälscht werden.

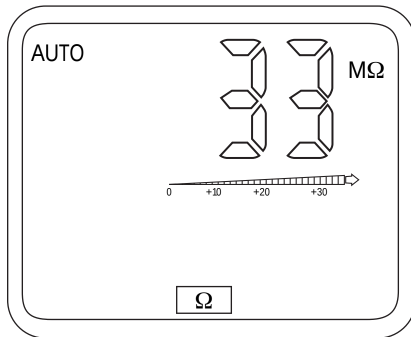
Der Widerstand der Meßleitungen ist normalerweise vernachlässigbar klein (ca. 0,1 bis 0,2 Ohm). Allerdings kann dieser niedrige Wert im 400-Ohm-Meßbereich bereits zu Ungenauigkeiten führen.
Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, daß die Meßpunkte, welche Sie mit den Meßspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötlack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können den Meßwert verfälschen.

Sobald „O.L“ im Display erscheint, haben Sie den Meßbereich überschritten, bzw. die Meßstrecke ist unterbrochen.
Messen Sie keine geladenen Kondensatoren, da sonst durch eine mögliche Entladung Ihr Meßgerät zerstört werden kann.

e) für die akustisch/optische Messung von Durchgängen bis max. 20 Ohm betätigen Sie vor der Messung den Taster „AC/DC“ einmal. Dadurch wird das Meßgerät von „Ω“-Messung auf „•))“- Messung umgeschaltet.

Hinweise!

1. **Während der Widerstandsmessung/Durchgangsprüfung ist außer dem Meßwert nur noch der Bargraph zu sehen. Keines der Sub-Displays ist aktiv. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



2. Einstellbare Sonderfunktionen
Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
Bezugswertmessung „Δ%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.4 Messung von Dioden und Kapazitäten „->I- -I(-“

Achtung!

Entladen Sie jeden Kondensator, bevor Sie ihn mit dem Meßgerät verbinden. Beim Kurzschließen von Kondensatoren können energiereiche Entladungen stattfinden. Vorsicht in Räumen in welchen sich Stäube, brennbare Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten befinden oder befinden könnten. ==> Explosionsgefahr!
Berühren Sie nicht die Anschlüsse bei Kondensatoren mit Spannungen größer 35 VDC bzw. 25 VAC. Vorsicht Lebensgefahr!
Führen Sie keine Messungen an Kondensatoren durch, welche in Schaltungen/Schaltungsteile eingebaut sind.

Zur Messung von Dioden und Halbleiterstrecken bzw. von Kondensatoren bis max. 40 uF (VC 670: bis max. 400 uF) gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „V•-I(-•Ω•->I-“ zweimal. Das Meßgerät schaltet um auf Kapazitätsmessung, sichtbar durch das Kondensator-Symbol im unteren Bildschirmrand.
Wenn Sie den Taster „V•-I(-•Ω•->I-“ ein weiteres Mal betätigen (von der Grundstellung aus: dreimal), so gelangen Sie zum Diodentest, sichtbar durch das Diodensymbol im unteren Bildschirmrand.

b) Verbinden Sie für den Diodentest die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V•Ω•Hz•Logic•->I-“. Bei der Kapazitätsmessung ist nur der Meßsockel rechts neben dem Taster „mA•TEMP•A“ zu verwenden (TEMP nur beim VC 650 und VC 670).

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

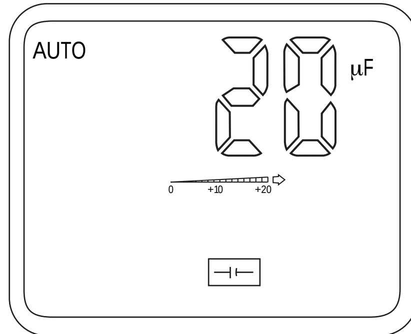
d) Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem unbedingt spannungslosen Meßobjekt, einer Diode.

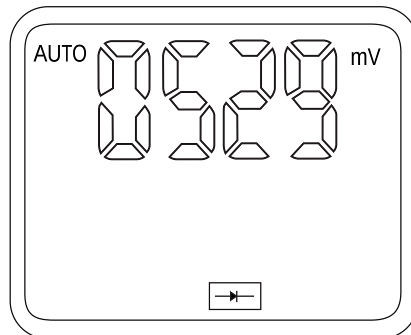
Hinweis(e) für die Diodenmessung!

Schließen Sie die Meßspitzen am spannungslosen Halbleiterbauelement, einer Diode oder einem Transistor, an. Dabei gilt zu beachten, daß die rote Meßleitung mit der Anode und die schwarze Meßleitung mit der Kathode verbunden werden muß. Nun wird die Durchlaßrichtung gemessen. Bei einem intakten PN-Übergang erscheint bei Si-Diodenstrecken ein Wert zwischen 0,45 und 0,75 VDC, Ge-Diodenstrecken ein Wert zwischen 0,2 und 0,4 VDC. Erscheint jedoch statt eines Spannungswertes „O.L“ (für Überlauf) so ist die Diodenstrecke unterbrochen oder die Meßleitungen sind vertauscht. Wird bei Transistoren eine Spannung von mehr als 1 V gemessen, kann es sich dabei um Transistoren mit eingebauten Widerständen handeln.
Bei Leuchtdioden wird eine Durchlaßspannung von ca. 1,4 bis 2,2 VDC gemessen. Handelt es sich um eine Low-Current-Led, reicht der Meßstrom aus, um diese zum Leuchten zu bringen.
Die Sperrichtung einer Diodenstrecke mißt man, indem man die Kathode mit der roten Meßleitung und die Anode mit der schwarzen Meßleitung verbindet. Wird daraufhin ein Spannungswert angezeigt, ist die Diode defekt. Wird dagegen „O.L“ angezeigt, ist die Diodenstrecke hochohmig (i.O.).

Hinweise allgemein!

1. **Während der Kapazitätsmessung /dem Diodentest ist außer dem Meßwert nur noch der Bargraph zu sehen. Keines der Sub-Displays ist aktiv. Beachten Sie dazu die folgende Abbildungen.**





2. **Einstellbare Sonderfunktionen**
   Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
   Bezugswertmessung „∆%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.5 mA-Gleich- und Wechselstrommessung (mA), DCmA und ACmA

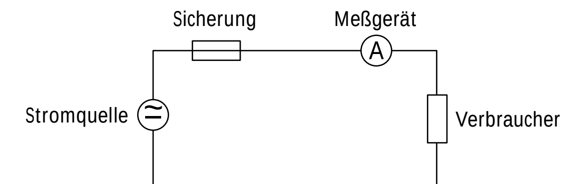
Zur Messung von niedrigen Gleich- oder Wechselströmen bis max. 400 mAACrms (=effektiv) oder mADC gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „mA•TEMP•A“ einmal. Das Meßgerät schaltet um auf mA-Wechselstrommessung, sichtbar durch das Symbol „AC“ links neben dem Meßwert. Für die Messung von Gleichströmen bis max. 400 mA betätigen Sie einmal den Taster „AC/DC“.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „mA“ beim VC 630 bzw. „mA•TEMP• ⎍⎍ “ beim VC 650 und VC 670.

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung).

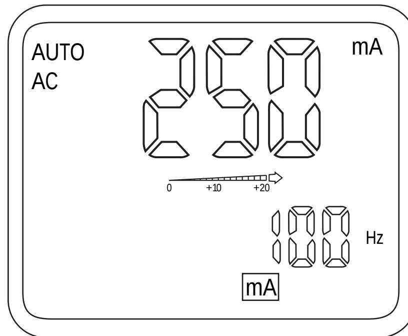


Achtung!

Sobald bei der Gleichstrommessung ein „-“ vor dem Meßwert erscheint, ist der gemessene Strom negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht).
Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 250 VDC bzw. VACrms auftreten können, da sonst für Sie Lebensgefahr besteht. Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 400 mA. Messen Sie Ströme kleiner oder gleich 400 mA nur in Stromkreisen, die selbst mit 400 mA flink abgesichert sind.

Hinweise!

1. **Während der Wechselstrommessung wird neben dem Meßwert und dem Bargraph im rechten unteren Sub-Display („kleine“ Anzeige) die Frequenz des Wechselstromes mit angezeigt. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



2. **Das VC 670 mißt den Echteffektivwert einer Wechselgröße (True rms = wahrer Effektivwert). Diese Meßart ist immer dann sinnvoll, wenn es sich bei einem Meßsignal um ein nicht sinusförmiges Signal, um eine überlagertes Signal oder Mischsignal oder um eine höher-frequentes Signal (z.B. aus einem Schaltnetzteil) handelt.**

3. **Einstellbare Sonderfunktionen**
   Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
   Bezugswertmessung „Δ%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.6 20 A-Gleich- und Wechselstrommessung

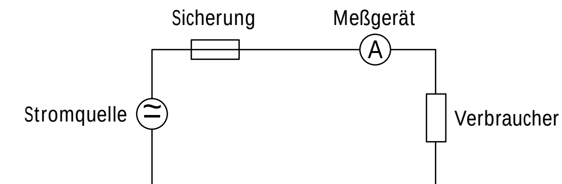
Zur Messung von Gleich- oder Wechselströmen bis max. 20 AACrms (=effektiv) oder ADC gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „mA•TEMP•A“ zweimal. Das Meßgerät schaltet um auf A-Wechselstrommessung, sichtbar durch das Symbol „AC“ links neben dem Meßwert. Für die Messung von Gleichströmen bis max. 20 A betätigen Sie einmal den Taster „AC/DC“.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „20A“.

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie die Meßleitungen in Serie mit dem Meßobjekt (siehe nachfolgende Abbildung).



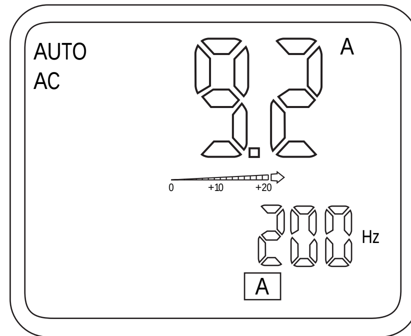
Die Taste „RANGE“ (manuelle Bereichswahl) ist bei der „A“-Strommessung „funktionslos“.

Achtung!

Sobald bei der Gleichstrommessung ein „-“ vor dem Meßwert erscheint, ist der gemessene Strom negativ (oder die Meßleitungen sind vertauscht) Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 250 VDC bzw. VACrms auftreten können, da sonst für Sie Lebensgefahr besteht. Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 20 A. Messen Sie nur in Stromkreisen, die selbst mit 20 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Leistungen größer 4000 VA auftreten können.
Messungen von Strömen gleich 20 A dürfen max. 30 s lang und nur in Intervallen von 15 Minuten durchgeführt werden (Abkühlphase für den Shunt).

Hinweise!

1. **Während der Wechselstrommessung wird neben dem Meßwert und dem Bargraph im rechten unteren Sub-Display („kleine“ Anzeige) die Frequenz des Wechselstromes mit angezeigt. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



2. **Das VC 670 mißt den Echteffektivwert einer Wechselgröße (True rms = wahrer Effektivwert). Diese Meßart ist immer dann sinnvoll, wenn es sich bei einem Meßsignal um ein nicht sinusförmiges Signal, um eine überlagertes Signal oder Mischsignal oder um eine höher-frequentes Signal (z.B. aus einem Schaltnetzteil) handelt.**

3. **Einstellbare Sonderfunktionen**
   Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
   #Bezugswertmessung „∆%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.7 Temperaturmessung (nur beim VC 650 und VC 670)

Der Temperaturmeßbereich des Digitalmultimeters reicht von -40°C bis +1000°C. Die Temperaturmessung wird ausschließlich mit K-typ-Thermofühlern durchgeführt. Es gilt zu beachten, daß „außerhalb“ des Temperaturbereiches +18°C bis + 28°C (= Bereich der garantierten Meßgenauigkeit) nur das Thermoelement der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden darf. Außerdem ist das Temperaturmeßset optional erhältlich, also nicht im Lieferumfang. Ist kein Fühlerset am Meßgerät angeschlossen, wird automatisch die jeweilige Zimmertemperatur gemessen und angezeigt (in °C und °F).

Zur Temperaturmessung gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „mA•TEMP•A“ dreimal. Das Meßgerät schaltet um auf Temperaturmessung, sichtbar durch das Symbol „TEMP“ unten rechts im Display und durch die Anzeige der Temperatur in Grad C bzw. im Subdisplay in Grad F.

b) Stecken Sie den Stecker des Thermoelementes polungsrichtig (schmaler und breiter Messerkontakt) in den Temperaturadapter und diesen polungsrichtig („+“ und „-“ beachten) in die Buchse „COM“ (=“-“) und die Buchse „mA•TEMP• ⎍⎍ „ (=“+“).

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

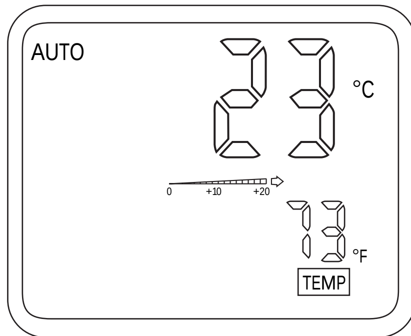
d) Verbinden Sie die Fühlerspitze des Thermoelementes mit dem spannungslosen Meßmedium. Halten Sie den Temperaturfühler solange an/in das Meßmedium, bis sich die DMM-Anzeige stabilisiert hat (ca. 30 s).

Achtung!

Schließen Sie keine Spannungen an. Das Gerät kann dadurch zerstört werden.

Hinweise!

1. **Während der Temperaturmessung wird neben dem Meßwert und dem Bargraph im rechten unteren Sub-Display („kleine“ Anzeige) die Temperatur in „°F“ mit angezeigt. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.**



2. Einstellbare Sonderfunktionen
Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU"-Taster einstellbar:
Bezugswertmessung „Δ%", Min/MAX-Werterfassung, „TIME", die Meßwertaufnahme „REC", die Meßwertwiedergabe „RCLL", die Vergleichsfunktion „LMT" (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH" (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.8 Frequenzmessung

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO" (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „Hz•hfe• •Logic" einmal. Das Meßgerät schaltet um auf Frequenzmessung, sichtbar durch das Symbol „Hz" unten links im Display und durch die Anzeigen der Periodendauer in ms im linken Subdisplay und der Spannung in V im rechtem Subdisplay. Außerdem ist links unterhalb des Meßwertes das Symbol TRIG mit „+" oder „-" zu sehen.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM" am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V•Ω•Hz•Logic•->I-".

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

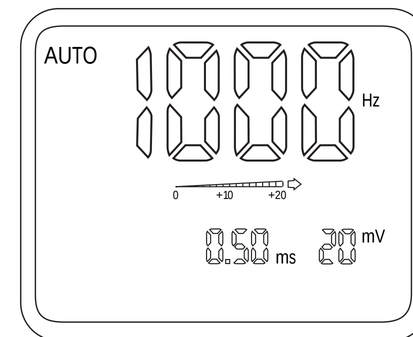
d) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung (Prüfspitze) mit der Schaltungs- oder Signal-Generatormasse und die rote Meßleitung (Prüfspitze) mit dem Meßsignal.

Achtung!

Beachten Sie unbedingt die max. Eingangsgrößen! Schließen Sie keine Spannungen größer als max. 250 VDC bzw. VACrms (rms= eff) an. Bei Spannungen größer 25 VAC bzw. 35 VDC besteht bei Berührung Lebensgefahr.
Schalten Sie während der Messung nicht auf eine andere Meßfunktion bzw auf einen anderen Bereich um. Beim Weiterschalten unter Spannung (energiereich) kann ein Abrißfunke entstehen, der die Leiterbahnen im Innern des Meßgerätes unwiderruflich zerstören kann. Außerdem können Sie durch die Zerstörung des Meßgerätes gefährdet werden.
Bei Spannungen kleiner ca. 50 mVrms (gemessen bei 1 KHz) ist keine Frequenzmessung möglich.

Hinweise!

1. Während der Frequenzmessung wird neben dem Meßwert und dem Bargraph im rechten unteren Sub-Display („kleine" Anzeige) die Höhe (Amplitude) der Meßspannung in VACrms mit angezeigt; außerdem wird im linken Subdisplay die $^1/_2$ Periodendauer ($^1/_2$ Kehrwert der Frequenz) des Meßsignals (bis 100 kHz). Beachten Sie dazu die folgende Abbildung.



2. Einstellbare Sonderfunktionen
Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU"-Taster einstellbar:

Bezugswertmessung „Δ%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.9 Transistortest

Achtung!

Der Transistorsockel ist nicht gegen Überlast geschützt.

Zur Messung des hFE-Parameters (Verstärkung) eines Transistors gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „H • hfe • ⎍⎍ • Logic“ dreimal. Das Meßgerät schaltet um auf Transistortest, sichtbar durch das Symbol „hfe“ unten links im Display.

b) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

c) Stecken Sie den zu prüfenden Transistor in den Meßsockel. Beachten Sie die Anschlußfolge (z.B. C-B-E) des Meßobjekts (stehen in der Transistor-Vergleichstabelle/-Liste).

Folgendes gilt zu beachten:

- Einige Transistortypen beinhalten Basis-Emitterwiderstände, wodurch die Messung verfälscht werden kann.

- Der hfe-Meßwert ist nicht absolut genau. Er sagt lediglich aus, ob der Transistor arbeitet oder nicht. Die tatsächliche Verstärkung eines Transistors hängt von seinem Arbeitsstrom ab. Dieses Multimeter kann einen Basisstrom bis zu 10 uA, bei einer Uce von 2,8 V liefern. Der bei der Messung fließende Kollektorstrom wird erfaßt und daraus der hFE-Wert errechnet.

- Es können keine Transistoren gemessen werden, welche in eine Schaltung eingebaut sind.

- Sie können mit diesem Multimeter keinen hfe-Wert von FET's oder anderen unipolaren Transistoren messen.

- Wenn die Anschluß-„Beinchen“ der Meßobjekte nicht in den Sockel passen (zu „dick“), versuchen Sie es nicht mit Gewalt, denn dadurch kann der Sockel beschädigt werden.

- Die hfe-Messung reagiert auf Temperaturschwankungen. Sobald Sie den Transistor anfassen und in den Sockel stecken und ihn mit Ihren Fingern wärmen, kann sich der Meßwert ändern. Sollte sich ein instabile Anzeige ergeben, so entnehmen Sie den Transistor und lassen ihn auf Zimmertemperatur abkühlen.

Hinweise!

1. **Während dem Transistortest wird neben dem Meßwert nur der Bargraph mit angezeigt. Die Subdisplays sind nicht aktiv.**

2. **Einstellbare Sonderfunktionen**
   Folgende Unterfunktionen sind, je nach Multimetertyp, über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar:
   Bezugswertmessung „Δ%“, Min/MAX-Werterfassung, „TIME“, die Meßwertaufnahme „REC“, die Meßwertwiedergabe „RCLL“, die Vergleichsfunktion „LMT“ (nur beim VC 670), und die Spitzenwertmessung „PH“ (nur beim VC 650 und VC 670). Diese Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.10 Logiktest (nicht beim VC 630)

Diese Meßfunktion dient der Ermittlung von Logikpegeln in Digitalschaltungen (27-TTL-, 3-V- oder 5-V-Logik o.a.). Bei der Logikfunktion können Sie folgende „Zustände“ feststellen:

- der Testpunkt weist einen High-Pegel von größer als 70 % von Vcc auf, dann erscheint „Hi“ in der Anzeige.

- der Testpunkt weist einen Low-Pegel von kleiner als 30 % von Vcc auf, dann erscheint „Lo“ in der Anzeige.

- am Testpunkt liegt ein Pegel zwischen 30% und 70% der Vcc an, dann erscheint „——“ in der Anzeige

Zur Feststellung des Logikpegels bzw. zur Einstellung der Pegelbereiche gehen Sie wie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic“ viermal. Das Meßgerät schaltet um auf Logiktest, sichtbar durch das Symbol „Logic“ ganz unten im Display und durch die Anzeigen der Spannung in V im mittleren Subdisplay und der Frequenz in kHz im rechtem Subdisplay. Außerdem ist links von der Spannungsanzeige bei TTL-Pegel ein „t“ zu sehen, bei „CMOS 3V“ => „3C“ und bei „CMOS 5V“ => „5C“.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „V•Ω•Hz•Logic•->I-“.

c) Unter dem Meßwert ist während der Messung der Bargraph aktiv, eine Art Analoganzeige mit einer höheren Meßgeschwindigkeit. Der Bargraph erfüllt die Funktion einer Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie nun das andere Ende der schwarzen Meßleitung (Meßspitze) mit der „Masse“ der digitalen Schaltung = „-“ (normalerweise).

e) Während nun die schwarze Meßleitung mit der Masse verbunden bleibt, berühren Sie mit der roten Meßspitze die in Frage kommenden Testpunkte.

5.11 Verwendung als Signalgenerator (nicht beim VC 630)

Im DMM befindet sich eine Art „Funktionsgenerator“, welcher an den mittleren Meßbuchsen eine begrenzt variable Frequenz von 1 Hz bis 5 (5,041) kHz mit einer fixen Spannung (= Amplitude) von 5V liefert.
Zur Abgabe eines TTL-Pegels mit begrenzt variabler Frequenz gehen Sie folgt vor:

a) Schalten Sie das Meßgerät ein. In der Grundstellung ist immer die Wechselspannungsmessung mit „AUTO“ (automatische Bereichswahl) eingestellt. Betätigen Sie nun den Taster „Hz•hfe• ⎍⎍ •Logic“ zweimal. Das Meßgerät schaltet um auf Signalgeneratorausgang, sichtbar durch das Symbol „ ⎍⎍ “ ganz unten links im Display.

b) Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der Buchse „COM“ am Meßgerät und die rote Meßleitung mit der Buchse „mA•TEMP• ⎍⎍ “ beim VC 650 und VC 670.

c) Unter der Anzeige der Ausgangsfrequenz ist zwar der Bargraph sichtbar, hier jedoch nicht als Tendenzanzeige.

d) Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt und folgen Sie, falls erforderlich, folgender Tasteneingabe für die Einstellung der Ausgangsfrequenz:

Mit jedem Tastendruck auf den Pfeiltaster „<“ (unter „Enter“) verändern Sie die Ausgangsfrequenz um einen Schritt nach unten. Mit jedem Tastendruck auf den Pfeiltaster „>“ verändern Sie die Ausgangsfrequenz um einen Schritt nach oben.

Achtung!

Schließen Sie den Ausgang des Meßgerätes („Generatorausgang“) nicht kurz, da das Meßgerät dadurch zerstört werden kann.
Schließen Sie keine Spannungen an, da dadurch das Meßgerät ebenfalls beschädigt/zerstört werden kann.

Hinweis!

Einstellbare Sonderfunktionen
Folgende Unterfunktion ist über den „ENTER MENU“-Taster einstellbar: „TIME“. Die Unterfunktionen sind ab Abschnitt 5.12 näher beschrieben.

5.12 Allgemein und Unterfunktion „Bezugswertmessung“

a) Allgemein

In den folgenden Kapiteln werden die Sonderfunktionen beschrieben, die Sie nach Betätigung der Taste „ENTER MENU“ an

der Kopfzeile der LCD-Anzeige sehen. Je nach Meßgerätetyp erscheinen mehr oder weniger Funktionssymbole. Wenn Sie keine der Sonderfunktionen anwählen, verschwindet die Auswahl nach ca. 6 s von selbst.

b) Bezugswertmessung „Δ%“

Die Bezugswertmessung, dargestellt durch ein Delta- und ein Prozentzeichen, ermöglicht Messungen, bezogen auf einen vorher eingestellten Wert. Dieser Einstellwert erscheint dann unverändert im rechten Subdisplay. Links daneben, im mittleren Subdisplay wird der Differenzwert in Prozent angezeigt, im „Hauptdisplay“ der augenblickliche aktuelle Meßwert. Diese Funktion eignet sich besonders gut zur Widerstandsmessung. Die Anzeige läßt sich auf „0000“ setzen, d.h. Sie können Widerstandsmessungen im Niederohmbereich durchführen, ohne den Leitungswiderstand der Meßleitungen jedesmal vom Meßwert abziehen zu müssen.
Die Bezugswertmessung ist möglich bei der Spannungsmessung, der Strommessung, der Widerstandsmessung, der Kapazitäts- und der Temperaturmessung (TEMP nur bei VC 650 und VC 670). Dadurch, daß bei der Bezugswertmessung der „AUTO“-Range abgeschaltet ist, müssen Sie vor dieser Sonderfunktion von Hand (manuell) den gewünschten Meßbereich einstellen.

Zur Einstellung des Bezugswertes gehen Sie wie folgt vor:

Stellen Sie den gewünschten Meßbereich (über den Taster RANGE) ein. Messen Sie den erforderlichen Bezugswert, z.B. eine Gleichspannung von 12 VDC. Betätigen Sie einmal den Taster „ENTER MENU“. Das Menu in der Kopfzeile erscheint. Betätigen Sie ein weiteres Mal (innerhalb von 6 Sekunden) den Taster „ENTER MENU“. Die erste der Sonderfunktionen, „Δ %“, ist eingestellt. Ihr Referenzwert „12 VDC“ wird im rechten kleinen Display (Subdisplay) dargestellt.

5.13 Unterfunktion „MIN/MAX-Werterfassung“

Wenn Sie den höchsten (=MAX) und den kleinsten (=MIN) auftretenden Meßwert einer sich stetig ändernden Meßgröße erfassen wollen, so betätigen Sie während der Messung die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu

in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „MIN/MAX“ blinkt. Anschließend betätigen Sie den Taster „ENTER MENU“ erneut. Das Blinken stoppt, die MIN/MAX-Werterfassung ist gestartet.
Übersichtlich und vor allem gleichzeitig wird Ihnen nun auf der ganzen Bildschirmfläche der augenblickliche Meßwert, der Maximalwert (mittleres Subdisplay) und der Minimalwert (rechtes Subdisplay) angezeigt.

Um die Funktion MIN / MAX zu verlassen, betätigen Sie einmal kurz den Taster ENTER MENU oder den Taster AC/DC oder eine der Meßfunktionstaster um den Taster ENTER MENU => der aktuelle Bildschirm erscheint.

5.14 Unterfunktion „TIME“ (Zeiterfassung)

Mit der Funktion „TIME“ läßt sich während der Messung eine Uhr starten, die den Zeitpunkt ab Meßbeginn festhält. Der Zeitspeicher reicht bis 24 Stunden. Bis zum Ablauf einer Stunde wird die Zeit in Minuten und Sekunden dargestellt, danach in Stunden und Minuten.

Um die Uhr einzustellen gehen Sie wie folgt vor:

Betätigen Sie während oder vor der Messung die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „TIME“ blinkt. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste „ENTER“. Im linken Subdisplay wird die Uhr abgebildet. Mit dem „< >“-Taster läßt sich die Uhr starten und stoppen und auf Null stellen (Reset). Ein Druck auf den linken Pfeil (linke Tastenkante) bedeutet: Uhrzeit anhalten oder freigeben. Ein Druck auf den rechten Pfeil (rechte Tastenkante) bedeutet: Uhrzeit auf „null“ zurücksetzen. Um die Funktion „TIME“ zu verlassen, betätigen Sie einmal kurz den Taster ENTER MENU oder den Taster AC/DC oder eine der Meßfunktionstaster um den Taster ENTER MENU => der aktuelle Bildschirm erscheint.

5.15 Unterfunktion „Vergleichswertmessung LMT“ (nur beim VC 670)

Mit der Funktion LMT = Limit sind sog. Vergleichsmessungen möglich. In dieser Unterfunktion können Sie einen Hoch-/Tief-Vergleich machen,

indem Sie den höchsten und den niedrigsten gespeicherten Referenzwert mit dem augenblicklichen Meßwert vergleichen. Um die Funktion „LMT“ zu verlassen, betätigen Sie einmal kurz den Taster ENTER MENU oder den Taster AC/DC oder eine der Meßfunktionstaster um den Taster ENTER MENU => der aktuelle Bildschirm erscheint.

Zur Grenzwert- (Limit = Grenzwert) Eingabe gehen Sie wie folgt vor:

Stellen Sie zuerst den gewünschten Meßbereich über den Taster RANGE manuell ein. Betätigen Sie die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „LMT“ blinkt. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste „ENTER“. Daraufhin erscheinen drei Subdisplays. Im linken Subd. wird der aktuelle Meßwert angezeigt. Im mittleren Subd. wird der obere Grenzwert eingegeben und im rechten Subd. der untere Grenzwert. Das rechte Subd. blinkt. Betätigen Sie nun den Taster „< >“ mit Druck auf die rechte (+) oder linke (-) Tastenkante bis der gewünschte untere Grenzwert eingegeben ist. Bestätigen Sie mit der Taste „ENTER“. Das mittlere Subdisplay blinkt. Verfahren Sie mit der Einstellung des oberen Grenzwertes wie beim unteren. Drücken Sie einmal den Taster „ENTER“ zur Bestätigung. Abhängig von der Höhe des Meßwertes wird Ihnen nun „PASS“ angezeigt, wenn sich der Meßwert zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert befindet. „LO“ wird Ihnen angezeigt, wenn der Meßwert niedriger ist als der eingestellte untere Grenzwert. „HI“ wird Ihnen angezeigt, wenn der Meßwert höher ist als der eingestellte obere Grenzwert.

5.16 Unterfunktion „Spitzenwertmessung Peak-Hold „PH“ (nicht beim VC 630)

Bei der Peak-Hold-Funktion wird der höchste auftretende Meßwert erfaßt und angezeigt. Betätigen Sie die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „PH“ blinkt. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Taster „ENTER“. Im mittleren Subdisplay wird der Spitzenwert, der innerhalb von Millisekunden (ms) erfaßt wird, angezeigt. Im „Hauptdisplay können Sie den aktuellen

Meßwert ablesen. Um die Funktion „PH“ zu verlassen, betätigen Sie einmal kurz den Taster ENTER MENU oder den Taster AC/DC oder eine der Meßfunktionstaster um den Taster ENTER MENU => der aktuelle Bildschirm erscheint.

5.17 Unterfunktion „Meßwertaufnahme REC“ und „Meßwertwiedergabe RCLL“

Mit den Unterfunktionen Aufnahme „REC“ und Wiedergabe „RCLL“ lassen sich bis zu 10 Meßwerte aufzeichnen und wiedergeben. Die Meßwerte bleiben auch nach Abschaltung des Meßgerätes erhalten.

Zur Meßwertaufnahme gehen Sie wie folgt vor:

Betätigen Sie die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „REC“ blinkt. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Taster „ENTER“. Das Meßgerät ist nun aufnahmebereit. Drücken Sie auf die rechte Kante („>“) des Tasters „< >“, so wird der Speicherplatz (von 0 bis 9) festgelegt. Mit Druck auf die linke Tasterkante wird der Meßwert abgespeichert; mit jedem weiteren Tastendruck auf die linke Tasterkante auf dem gleichen Speicherplatz überschrieben. Die Nummern des jeweiligen Speicherplatzes wird ganz links neben den Subdisplays angezeigt.

Zur Wiedergabe der Speicherwerte gehen Sie wie folgt vor:

Betätigen Sie die „ENTER MENU“-Taste. Das Menu in der Kopfzeile wird sichtbar. Das erste Symbol (f. d. Bezugswertmessung) blinkt. Mit dem „< >“-Taster können Sie von Symbol zu Symbol „springen“. Betätigen Sie diesen Taster solange, bis das Symbol „RCLL“ blinkt. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Taster „ENTER“. Mit jedem Tastendruck auf die linke Kante der Tasters „< >“ werden die Speicherplätze „abwärtszählend aufgerufen (9 => 0). Mit jedem Tastendruck auf die rechte Kante der Tasters „< >“ werden die Speicherplätze „aufwärtszählend aufgerufen (0 => 9). Mit dem Taster „ENTER“ verlassen Sie die Funktion.

5.18 Verbindung der Meßgeräte mit einem Computer

Achtung!

Die Datenübertragung findet unidirektional statt, d. h. nur in eine Richtung: vom Meßgerät zum PC → nicht umgekehrt

Für die Kommunikation zwischen einem (IBM-kompatiblen) PC und Ihrem Meßgerät sind folgende Schritte erforderlich:

1. Verbinden Sie die optional erhältliche Schnittstellenleitung einerseits mit der fünfpoligen asymmetrischen Buchse am Meßgerät und andererseits an Ihrem PC.

2. Schalten Sie nach hergestellter Verbindung das Meßgerät über den „POWER“-Schalter ein.

3. Betätigen Sie den Taster „HOLD“ solange (ca. 3 s lang), bis das Kreissymbol mit einer „2“ rechts unter dem Hauptdisplay erscheint.

4. Schalten Sie nun den PC („Rechner“) ein.

5. Verwendung der Windows-Software (optional erhältlich):

Achtung!

Die folgenden Programmschritte setzen Grundkenntnisse über MS-Windows voraus. Lesen Sie im Zweifelsfall das Windows-Handbuch über den Gebrauch von WINDOWS.
Zum Betrieb dieser Software wird die Windows-Version ‘95 und ein VGA-Monitor (Display) vorausgesetzt.

a) Starten Sie Ihren Computer und aktivieren Sie Windows.

b) Führen Sie die Diskette in das entsprechende 3,5“-Laufwerk ein (a oder b).

c) Klicken Sie das „START“-Fenster an und klicken Sie mit der Maus „AUSFÜHREN“ an.
Daraufhin erscheint ein Menüfenster mit einer Befehlszeile.

d) Beim blinkenden „Cursor“ geben Sie folgendes ein:
a:\setup und die Entertaste beim Laufwerk a, wenn sich die Diskette im Laufwerk a befindet
b:\setup und die Entertaste beim Laufwerk b, wenn sich die Diskette im Laufwerk b befindet

e) Folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm, um die Installation abzuschließen.

f) Um das Programm zu starten, „clicken“ Sie mit der linken Maustaste (zweimal kurz aufeinanderfolgend drücken) das „Multimeter“ vom Startprogramm an und folgen anschließend den Bildschirmanweisungen.
Beachten Sie auch das „README“-File auf Ihrer Diskette für Betriebshinweise.

6. Folgendes gilt zu beachten, wenn Sie Ihre eigene Software erstellen:

Ein Datenformat ist 14 Byte lang. Die Zusammensetzung lautet wie folgt:

BYTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
Bsp.1	D	C		-	3	.	9	9	9	V				CR
Bsp.2	A	C			3	9	9	.	9			m	V	CR

Programmbeispiel in BASIC für eine einfache Ablesung des Multimeters:

```
10 OPEN “COM1:4800, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD“ AS #2
20 IN$=INPUT$(14, #2)
30 PRINT IN$
40 CLOSE #2
50 END
```

Besondere Merkmale für die Datenübertragung (Kommunikationsparameter):

Übertragungsrate: 4800 baud (= bps = bits per second)
Charakter code : 7-bit ASCII
Parität : keine
Stop-Bits : 2

6. Wartung, Batteriewechsel, Sicherungswechsel, Aufstellen der Meßgeräte

6.1 Wartung

Um die Genauigkeit der Multimeter VC 630 / 650 / 670 über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal, eventuell in unserer Service-Werkstatt (S-2000), kalibriert werden.
Den Wechsel/den Einbau der Batterien finden Sie unter 6.2. Den Sicherungswechsel finden Sie unter 6.3. Zur Reinigung der Geräte bzw. der Display-Fenster und der Meßleitungen nehmen Sie ein sauberes fusselfreies antistatisches trockenes Reinigungstuch.

Achtung!

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche der Meßgeräte angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä..

6.2 Zum Betrieb des jeweiligen Meßgerätes ist eine 9-V-Blockbatterie erforderlich. Wenn das Batteriewechselsymbol in der Anzeige erscheint ist ein Batteriewechsel erforderlich. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis,
- entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät,
- schalten Sie es aus und
- drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher (Kreuzschlitz) die Befestigungsschrauben der unteren Gehäusehalbschale oben in der Mitte und unten links und rechts heraus.
- Hebeln Sie die untere Gehäusehalbschale nun vorsichtig ab.
- Stülpen Sie Einweghandschuhe über Ihre Hände, entnehmen Sie die verbrauchte Batterie und trennen Sie diese vom Anschlußclip.

- Nehmen Sie eine neue unverbrauchte Batterie zur Hand, verbinden Sie diese polungsrichtig mit dem Anschlußclip und legen Sie sie in das Batteriefach.
- Nach erfolgtem Batteriewechsel/-einbau verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig. Achten Sie beim Zusammensetzen darauf, daß die Leitungen des Anschlußclips nicht gequetscht werden.

Achtung!

Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !Lebensgefahr!

Lassen Sie keine verbrauchten Batterie im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.

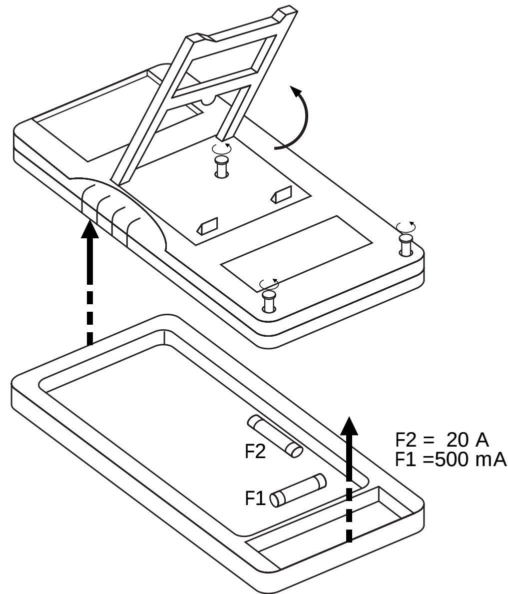
Verbrauchte Batterien sind als Sondermüll zu betrachten und müssen daher umweltgerecht entsorgt werden. Hierfür gibt es bei den Fachhändlern bzw. in den Wertstoffhöfen spezielle Sammelbehälter.

6.3 Sicherungswechsel

Beachten Sie beim Sicherungswechsel unbedingt die Sicherheitsbestimmungen!

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig. Zum Wechsel der Sicherungen trennen Sie das Meßgerät vom Meßkreis und schalten es aus. Entfernen Sie alle angeschlossenen Leitungen; Adapter und Prüfspitzen. Nehmen Sie einen passenden Kreuzschlitzschraubendreher zur Hand und öffnen Sie das Gehäuse vorsichtig (siehe auch Batteriewechsel unter 6.2).
Beachten Sie dazu die nachstehenden Abbildungen:

Öffnen des Gerätes und Einbauort der Sicherungen F1 und F2



Entnehmen Sie die defekte(n) Sicherung(en) und ersetzen Sie diese mit solchen gleichen Typs und Nennstromstärke. Für die Sicherung F1: 0,5 A flink, 250 V; übliche Bezeichnung: F 0,5 A / 250 V oder F500mA/250V für den mA-Bereich (Größe: 5 x 20 mm).
Für die Sicherung F2: 20 A, flink, 250 V; übliche Bezeichnung: F20 A/250 V (Größe: 6,3 x 32 mm). Für den Einbau/Wechsel der 20-A-Sicherung müssen Sie die Platine herausnehmen (PCB). Auf der Bestückungsseite befindet sich der Sicherungshalter.

Schließen und verschrauben Sie nach erfolgtem Sicherungswechsel das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge sorgfältig.
Nehmen Sie das Meßgerät erst wieder in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

6.4 Aufstellung des Meßgerätes (Schräglage)

Das jeweilige Meßgerät hat auf der Gehäuserückseite einen aufklappbaren Ständer. Damit können Sie das Meßgerät in eine Schräglage bringen, welche Ihnen das Ablesen erleichtert.

7. Technische Daten und Meßtoleranzen

7.1 Technische Daten

Anzeige..................................: $3^3/_4$-stelliges LCD (=Liquid crystal Display = Flüssigkristallanzeige mit zwei Subdisplays (gleichzeitig) beim VC 630 und VC 650, bzw. 3 Subdisplays (gleichzeitig) beim VC 670.

Meßgeschwindigkeit ....: Digitalanzeige $3^3/_4$-stellig (3999) mit 4 Messungen pro s
Bargraphanzeige mit 7 Messungen pro s

Eingangswiderstand ....: mehr als 10 MOhm

Hintergrundbeleuchtung.......: (nur beim VC 670) max. 60 s (Stromaufnahme ca. 30 mA)

Auto-Power-Off-Abschaltung: nach ca. 30 Minuten

Bei falscher Tasteneingabe....: E.r.r möglich, mit akust. Dauerton (ausschalten und wieder einschalten)

Batteriewechselsymbol..........: ab weniger als 7,5 VDC ±0,5 V

Akustisches Warnsignal.........: bei Spannungen über 700 VACrms bzw. 1000 VDC, Intervallton

Erforderliche Batterie.............: 9-V-Blockbatterie, Typ: NEDA 1604 6F22 oder 006P oder 6LR61

Arbeitstemperatur ....: 0°C bis +40°C, dabei rel. Luftfeuchtigkeit < 70%, nicht kondensierend

Lagertemperatur ....: -20°C bis +60°C, dabei rel. Luftfeuchtigkeit < 80 %, nicht kondensierend (Batterie ausgebaut)

Temperatur für garantierte Genauigkeit ....: +23°C ±5 K (= Kelvin)

Masse ....: ca. 350 g (ohne Batterie, ohne Meßleitungen)

Abmessungen (L X B X H)......: 178 x 88 x 33 mm (Aufstellbügel eingeklappt, ohne Meßleitung)

7.2 Meßtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in ±(% der Ablesung + Anzahl der Stellen = digits = dgt(s))

Genauigkeit 1 Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C ±5 K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 80 %, nicht kondensierend. Die Warm-up-Zeit beträgt 1 Minute.

Betriebsart	Meßbereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenz
Gleichspannung	400 mV	±(1,5%+5dgts)	0,1 mV	
	4 V	±(0,5%+5dgts)	1 mV	
	40 V	———“———	10 mV	
	400 V	———“———	100 mV	
	1000 V	———“———	1 V	
Überlastschutz: 1000 VDC kleiner als 10 s Eingangswiderstand im 400-mV-Bereich: 100 MOhm Nur VC 630: ±(0,5%+5dgts) in allen Bereichen				
Wechselspannung nur VC 630 und VC 650	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	50 Hz
	40 V	———“———	10 mV	50 Hz
	400 V	———“———	100 mV	50 Hz
	700 V	———“———	1 V	50 Hz
Frequenz der Wechselspannung: 50 Hz bis 500 Hz Eingangswiderstand bei der Spannungsmessung (AC und DC, außer mV-Ber.) > 10 MOhm Überlastschutz: 700 VACrms kleiner als 10 s Toleranz bis 500 Hz ± (1,0 % + 10 dgts) im 4-V-, 40-V- u. 400-V-Bereich ± (2,0 % + 10 dgts) im 700-V-Bereich				

Betriebsart	Meßbereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenz
True RMS Wechselspannung	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	1mV	50 Hz bis 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	1mV	500 Hz bis 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	1 mV	5 kHz bis 10 kHz
nur VC 670	40 V	±(1,5%+10dgts)	10mV	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	10mV	50 Hz bis 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	10mV	500 Hz bis 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	10 mV	5 kHz bis 10 kHz
	400 V	±(1,5%+10dgts)	100mV	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	100mV	50 Hz bis 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	100mV	500 Hz bis 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	100 mV	5 kHz bis 10 kHz
	700 V	±(1,5%+10dgts)	1V	20 Hz bis 50 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	50 Hz bis 500 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	500 Hz bis 5 kHz
		nicht spezifiziert		5 kHz bis 10 kHz
Gleichstrom VC 630/650/670	40 mA	±(1,2%+5dgts)	10 uA	
	400 mA	±(1,2%+5dgts)	100 uA	
	20 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA	
Überlastschutz siehe 8.3				
Wechselstrom VC 630/650/670	40 mA	±(2,0%+10dgts)	10uA	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,2%+10dgts)	10uA	50 Hz bis 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10uA	500 Hz bis 5 kHz
	400 mA	±(2,0%+10dgts)	100uA	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,2%+10dgts)	100uA	50 Hz bis 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	100uA	500 Hz bis 5 kHz
	20 A	±(2,5%+10dgts)	10mA	20 Hz bis 50 Hz
		±(1,5%+10dgts)	10mA	50 Hz bis 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10mA	500 Hz bis 5 kHz
nur VC 670:	True RMS - Strommessung in allen Bereichen			
Widerstand	400 Ω	±(0,75%+5dgts)	0,1 Ω	
		4 k Ω	———“———	1 Ω
		40 k Ω	———“———	10 Ω
		400 k Ω	———“———	100 Ω
		4 M Ω	———“———	1 k Ω
	40 MΩ	±(3,0%+5dgts)	10 kΩ	
Nur VC 670	400 MΩ	±(5,0%+5dgts)	100 kΩ	

Betriebsart	Meßbereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenz
Durchgangsprüfer: akustisches Signal bei Widerständen < 20 Ohm				
Kapazität	4 nF	±(3,0%+10dgts)	1 pF	
-(I-	40 nF	———-“———	10 pF	
	400 nF	———“———	100 pF	
	4 uF	———“———	1 nF	
	40 uF	———“———	10 nF	
Nur VC 670	400 uF	±(5,0%+20dgts)	100 nF	
Diodentest Ge bis GaAs ±(2,0%+5dgts) 1 mV Teststrom 1 mA max.; Vorwärtsspannung max. 5,0 V				
Temperaturmessg.: bis 150°C±(3,0%+5dgts)			1°C	
	> 150°C	±3,0%	1°C	
Frequenz	4 kHz	±(0,1%+10dgts)	1 Hz	
	40 kHz	———“———	10 Hz	
	400 kHz	±(0,1%+10dgts)	100 Hz	
	4 MHz	———“———	1 kHz	
Empfindlichkeit größer oder gleich ca. 50 mVeff von 1 Hz bis 4 MHz Empfindlichkeit bei der Strommessung: im 40-mA-Bereich 5 mA im 400 mA-Bereich 5 mA im 20-A-Bereich 5 A				
Signalgeneratorausgang: Der TTL-Pegel ist einstellbar von 1 Hz bis 5 (5,041) kHz; die Amplitude ist fest: 5 V				

7.3 Maximale Eingangsgrößen

Strommessung : 20 A AC / DC im A-Bereich, max. 30 s lang mit einer anschließenden Abkühlphase von mind. 15 Min., max. 250 VDC/ VACrms, Überlastschutz: Flinke 20-A-250-V-Keramik-Sicherung (Abm: 6 x 30 mm) 400 mA AC/DC im mA-Bereich, max. 250 VDC/VACrms, Überlastschutz: Flinke 0,5-A-250-V-Keramik-Sicherung (Abm: 5 x 20 mm)

Achtung!

Die Meßfunktionen Diodentest, „SIG OUT“ (Signalgeneratorausgang), Logiktest und Kapazitätsmessung sowie Transistortest und Temperaturmessung sind nicht gegen Überlast oder zu hohe Eingangsspannung(en) geschützt.
Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen führt zur Beschädigung des Meßgerätes bzw. zu einer Gefährdung des Lebens des Benutzers.

Let op! Beslist lezen!

Lees deze gebruiksaanwijzing alstublieft zorgvuldig door. Bij schades die ontstaan door het niet in acht nemen van deze gebruiksaanwijzing vervalt het recht op garantie. Wij zijn niet aansprakelijk voor schades die daarvan het gevolg zijn. Wij gaan er van uit dat u enige basiskennis bezit betreffende het omgaan met meetapparatuur en met PC’s. Bewaar deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig.

Inhoudsopgave

Pagina
1. Gebruik waarvoor de meter bedoeld is 135
2. Introductie 136
3. Aanwijzingen betreffende de veiligheid 137
4. Functiebeschrijving van de bedienings-
elementen (invoer via toetsen) 139
5. Beschrijving van de meetfuncties 145
6. Onderhoud, vervangen van de batterij/zekering,
opstellen van de meetapparatuur 169
7. Technische gegevens en meettoleranties 172

1. Het gebruik van de meetapparatuur omvat:

- Het meten van gelijkspanningen tot maximaal 1000 VDC
- Het meten van wisselspanningen tot maximaal 750 VACrms
- Het meten van gelijk- of wisselstromen tot max. 20 A
- VC 670: TRUE RMS - wisselstroommetingen tot max. 20 A en wisselspanningmetingen tot max. 700 VACrms
- VC 630 en VC 650: het meten van condensatoren tot max. 40 uF; VC 670 tot 400 uF

- Frequentiemeting tot max. 4 MHz
- VC 630 en VC 650: het meten van weerstanden tot max. 40 MOhm; VC 670 tot max. 400 Mohm
- Doorgangstest, diodentest, transistortest (hfe-parameters)
- VC 650 en VC 670: het meten van temperaturen met de als optie verkrijgbare temperatuuradapter
- VC 650 en VC 670: logic niveaumetingen
- VC 650 en VC 670: signaalgenerator-uitgang (TTL) van 1 Hz tot 5 kHz (in trappen)
- Het meten onder ongunstige omgevingsomstandigheden is niet toegestaan. Ongunstige omgevingsomstandigheden zijn:
  - natheid of te hoge luchtvochtigheid
  - stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen
  - onweer resp. onweersachtige omstandigheden zoals sterke elektrische velden enz.

Een andere toepassing dan hierboven beschreven leidt tot beschadiging(en) van de meter(s), bovendien zijn hieraan gevaren verbonden zoals b.v. kortsluiting, brand, elektrische schok enz. Het totale product mag niet veranderd resp. omgebouwd worden.

2. Introductie, voorstelling

Bij de drie digitale multimeters VC 63, VC 650 en VC 670 gaat het om menugestuurde multimeters met elk een multifunctioneel display. De elders gebruikelijke draaischakelaar voor het instellen van de meetfuncties ontbreekt geheel. Daardoor treden er ook geen slijtage van contacten of andere gebruikelijke schakelproblemen op. Met het basismodel VC 630 zijn al, behalve de gebruikelijke multimeterfuncties, transistortests en frequentie- en capaciteitsmetingen mogelijk. Met de VC 650 zijn bovendien temperatuurmetingen (via de als optie verkrijgbare adapter) en logic tests mogelijk. Bovendien is er een TTL-signaalgenerator ingebouwd. De uitgangsfrequentie ligt tussen 1 Hz en 5 kHz.
De VC 670, tenslotte, is opgebouwd als True rms - multimeter. True rms betekent, dat de multimeter bij wisselgroottes (stroom en spanning), onafhankelijk van de curvevorm van het meetsignaal, steeds de werkelijke effectieve waarde (= True rms) van het meetsignaal aanduidt. De VC 670 bezit bovendien ook nog de volgende eigenschappen: capaciteitsmetingen tot max. 400 uF, Tru-rms-wisselspannings-meting tot 700 VAC, True-rms-wisselstroommeting tot max. 20 A en weerstandsmetingen tot max. 400 MOhm. Bovendien heeft de VC 670 een inschakelbare achtergrondverlichting en een akoestische meetwaarde-aanduiding (TONE): afhankelijk van de hoogte van het meetsignaal klinkt een hogere of lagere signaaltoon.
Alle drie de DMMs hebben een seriële interface, waardoor communicatie met een PC mogelijk wordt. De software (diskette) en de extra hardware (interfacekabel) zijn als optie verkrijgbaar. Als de meter langer dan 30 minuten niet in gebruik is, schakelt de AUTO-POWER-OFF functie de meter uit. De multimeters kunnen zowel voor hobby, beroep (niet industrieel) of op school enz. universeel gebruikt worden.

3. Aanwijzingen betreffende de veiligheid

- De digitale multimeters VC 630, VC 650 en VC 670 TRUE RMS zijn getest op EMV en op veiligheid (CE voor huisbereik en voor het werk, niet voor industrieel gebruik) en voldoen aan de EMV-richtlijn 89/336/EWG resp. de laagspanningsrichtlijn 73/23/EWG.
- Deze apparaten zijn gebouwd volgens VDE 0411 deel 1 = EN resp. IEC 61010-1, Beschermende maatregelen voor elektronische meetapparatuur en hebben de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten. Om dit zo te houden en er zeker van te zijn dat het werken met de meters veilig is, moet de gebruiker de Aanwijzingen betreffende de veiligheid en de waarschuwingen die in deze handleiding staan in acht nemen.
- Stroommetingen zijn alleen toegestaan in circuits, die zelf met 20 A beveiligd zijn en waarin geen spanningen groter dan 250 VAC resp. 250 VDC aanwezig zijn (250-V-zekering).
- De meters mogen niet in installaties van de overspanningscategorie III volgens IEC 664 gebruikt worden. De meters en de meetsnoeren zijn niet beschermd tegen lichtboogexplosies (IEC 1010-2-031, hoofdstuk 13.101).
- Meetapparatuur en accessoires horen niet thuis in handen van kinderen!
- In commerciële instellingen dient u zich te houden aan de ARBO-voorschriften.

- In scholen, opleidingsinstituten en doe-het-zelf-werkplaatsen dient het gebruik van meetapparatuur te geschieden onder toezicht van geschoold personeel.
- Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, behalve als dat met de hand mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen blootgelegd worden. Ook aansluitingen kunnen spanningvoerend zijn. Voor een afregeling, onderhoud, inbouwen of vervangen van onderdelen of modules dient het apparaat van alle spanningsbronnen losgemaakt te zijn, als het openen van het apparaat noodzakelijk is. Als daarna een afregeling, onderhoud of reparatie aan het geopende apparaat onder spanning noodzakelijk is, mag dit alleen door een vakman gebeuren, die met de daaraan verbonden gevaren, resp. de betreffende voorschriften vertrouwd is (VDE-0100, VDE-0863, VDE-0701).
- Voor iedere wisseling van het meetbereik dient u de meetpunten resp. de adapter van het te meten object te verwijderen. Controleer voor iedere meting uw meter resp. de meetsnoeren op beschadiging(en).
- Werk met de meter niet in ruimtes of bij ongunstige omgevingsomstandigheden, waarin/-bij brandbare gassen, dampen of stoffen aanwezig (kunnen) zijn. Vermijd voor uw eigen veiligheid beslist het nat of vochtig worden van de meter resp. van de meetsnoeren. Vermijd het werken in de onmiddellijke nabijheid van:

a) sterke magnetische velden (luidsprekers, magneten)
b) elektromagnetische velden (transformatoren, motoren, spoelen, relais, elektromagneten enz.)
c) elektrostatische velden (op-/ontladingen)
d) zendantennes of HF-generatoren

Daardoor kan de meetwaarde vervalst worden.

- Vermijd voor uw eigen veiligheid beslist het vochtig of nat worden van de meter resp. van de meetsnoeren en adapters.
- Gebruik voor het meten alleen de meetsnoeren die bij de meter geleverd worden resp. de adapters die als optie daarvoor passend verkrijgbaar zijn. Alleen deze zijn toegestaan!
- Om een elektrische schok te vermijden, moet u er op letten dat u de meetpunten en de te meten aansluitingen (meetpunten) tijdens de meting niet, ook niet indirect, aanraakt.

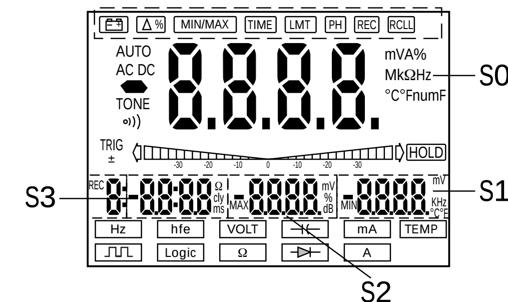
- De spanning tussen een willekeurige bus van de meter en aarde mag niet groter zijn dan 500 VDC of VACrms.
- Als er aangenomen kan worden dat werking zonder gevaar niet meer mogelijk is, moet het apparaat buiten werking gesteld worden en beschermd worden tegen het per ongeluk in werking stellen door derden. U kunt er van uitgaan dat gebruik zonder gevaar niet meer mogelijk is, als
  - het apparaat zichtbaar beschadigd is
  - het apparaat niet meer werkt en
  - het apparaat langere tijd onder ongunstige omstandigheden opgeslagen is of
  - na transport onder moeilijke omstandigheden.
- Schakel het apparaat nooit gelijk in, als het van een koude naar een warme kamer gebracht wordt. Het daarbij ontstane condenswater kan onder omstandigheden uw apparaat beschadigen. Laat het apparaat oningeschakeld op kamertemperatuur komen.

4. Functiebeschrijving van de bedieningselementen (invoer via toetsen)

4.1 Basisbeschrijving

Afbeelding vooraanzicht zie uitklappagina

4.2 Basisaanduiding



Afhankelijk van het DMM-type en meetfunctie kunnen er verschillende aanduidingen op het hoofddisplay (S0) en op de subdisplays S1, S2 en S3 afgelezen worden. De volgende tabel geeft hierover uitsluitsel.

Meßfkt.	S0	S1	S2	S3
ACV	AC - Volt	Hz (<100kHz)	——-	——-
ACA	AC - Ampere	Hz (<100kHz)	——-	——-
DCV	DC - Volt	——-	——-	——-
DCA	DC - Ampere	——-	——-	——-

Widerstand	Ohm	——-	——-	——-
Durchgang	•)))	——-	——-	——-
Diodentest	mV	——-	——-	——-
hfe	hfe	——-	——-	——-
Kond.-Test	nF, uF	——-	——-	——-
Hz	Hz, kHz, MHz	V (olt)	——-	ms, 1/2 Periodendauer (0,01 - 99 msec)
TEMP	°C / °F	°F / °C	——-	———
TTL-Gen.	Hz	——-	——-	——-
LOGIC	Hi, Lo	Hz	V	TTL/3V-CMOS/ 5V-CMOS
Δ%	Abweichung	Bezugswert	Diff. in %	——-
MIN/MAX	augenblickl.	MIN Meßwert	MAX	——-
PH = Peak Hold	augenblickl. Meßwert	——-	Maximalwert („eingefroren“)	——-
TIME (Uhr)	-	-	-	Stunden,Minuten, Sekunden <24Std.

4.3 Display-aanduidingen resp. symbolen over de werkingssoorten

Bovenste kopregel, na indrukken van de toets „ENTER MENU“

„Δ%“ staat voor REL = meting relatieve waarde, mogelijk bij ACV, DCV, Ohm/doorgang, diode/capacitteit, mA/uA en A. In relatie tot een bepaalde meetwaarde wordt het verschil daarmee getoond. Door het indrukken van de toets „ENTER“ wordt de functie uitgeschakeld.

„MIN/MAX“ Registratie van de hoogste en laagste meetwaarde

„TIME“ „inwendige“ tijd; de aanduiding geschiedt tot aan het volle uur in minuten en seconden, daarboven in uren en minuten. Max. aanduiding 23:59 (23 uur, 59 minuten)

„LMT“ Vergelijkingsmeting met instelling van een boven- en ondergrens (LMT; alleen VC 670)

„PH“ Peak Hold = aanduiding van piekwaardemeting (allen VC 650 en VC 670)

„REC“ staat voor Record (= opnemen/opslaan) van een meetwaarde; er zijn 10 geheugenplaatsen beschikbaar. Het nummer van de betreffende geheugenplaats staat helemaal links op het display.

„RCLL“ Recall staat voor op-/afroepen van een opgeslagen meetwaarde. Voor het bezetten van een geheugenplaats zie REC

Overige posities

„HOLD“ staat voor Data Hold; de meetwaarde wordt vastgehouden (b.v. voor protocollering) tot de Hold-toets opnieuw ingedrukt wordt resp. als de DMM uitgeschakeld wordt.

„AUTO“ staat op het display, als de automatische bereikskeuze actief is

„TONE“ toonsignaal voor het herkennen van een meetwaarde (alleen VC 670)

„TRIG±“	Triggertoets voor de frequentiemeting. Triggeren van de positieve „+“ of negatieve „-“ flank van het meetsignaal
„Logic“	Aanduiding van de logic-functie, alleen bij VC 650 en VC 670
„HI“	staat voor High level bij de logic niveaumeting
„LO“	staat voor Low level bij de logic niveaumeting
„——“	de meerwaarde bevindt zich tussen HI en LO, alleen bij de logic niveaumeting
„PASS“	Te lezen bij de LMT-functie bij de VC 670. Het betekent, dat de meerwaarde zich tussen de boven- en de ondergrens (= Limit) „beweegt“
„hfe“	Aanduiding bij de transistortest, meting van de hfe-parameter (versterking)
„O.L“	Staat voor Overload = overloop. Meetwaarde te groot resp. meetbereikgrens overschreden
„ ⎍⎍ “	Symbool voor de signaalgeneratoruitgang (TTL) bij de VC 650 en VC 670
„ + − “	Symbool voor het vervangen van de batterij
„°C“	Maateenheid graden Celcius bij de temperatuurmeting (temperatuuradapter optie) bij VC 650 en VC 670
„°F“	Maateenheid graden Fahrenheit bij de temperatuurmeting (gebruikelijk in b.v. Engeland) bij VC 650 en VC 670
„->I-“	Symbool voor de diodetest
„-I(-“	Symbool voor de capaciteitsmeting van condensatoren (bipolair en unipolair)
„ •))) “	Symbool voor de akoestische doorgangstest

Alle overige symbolen, die voor de verschillende maateenheden staan:

AC	= wisselgrootte
DC	= gelijkgrootte
mV	= milliVolt (exp. -3)
V	= Volt (eenheid van elektrische spanning)
A	= Ampère (eenheid van elektrische stroom)
Hz	= Hertz
kHz	= Kilohertz (exp. 3)
kΩ	= Kiloohm (exp. 3)
MΩ	= Megaohm (exp. 6)
pF	= Piko-Farad (exp. -12)
nF	= Nano-Farad (exp. -9)
uF	= Micro-Farad (exp. -6)

4.4 Toetstoewijzing en functiebeschrijving met toetsinvoer

4.4.1 Algemeen

Met de verschillende toetsen op het apparaat kunnen alle parameters veranderd/ingesteld worden. Afhankelijk van het type apparaat zijn de volgende instellingen mogelijk: „TRIG“ (alle drie DMM’s), verlichting „ ☼ “ (alleen VC 670), toonsignaal „ ♪ “ (alleen bij VC 670), „RANGE“ (handmatige bereikskeuze), „AC/DC“ met „Ω •)))“ „HOLD“, „POWER“ (aan/uit), „ENTER MENU“ (bevestigingstoets), „“ (meetfunctietoets boven „ENTER“), „mA TEMP A“ (meetfunctietoets rechts naast „ENTER“; TEMP alleen bij VC 650 en VC 670), „<>“(instel-“hulp“-toets), „Hzhfe-Logic ⎍⎍ “ (meetfunctietoets links van ENTER, „ ⎍⎍ “ en „LOGIC“ alleen bij VC 650 en VC 670).

4.4.2 TRIG

a) Toets TRIG

Bij de frequentiemeting is deze toets noodzakelijk, om van de positieve triggering om te schakelen naar de negatieve triggering. Positieve triggering „+“ betekent, dat het meetsignaal aan de stijgende flank gemeten wordt. Negatieve triggering „-“ betekent, dat het meetsignaal aan de afvallende flank gemeten wordt.

b) Belichting (alleen bij de VC 670) ☼

Druk ca. 2 s op de toets. De achtergrondverlichting voor betere afleesbaarheid bij ongunstige lichtverhoudingen, wordt ingeschakeld. Druk opnieuw ca. 2 s op deze toets. De achtergrondverlichting gaat uit.

Let op!

Laat de achtergrondverlichting niet al te lang ingeschakeld, omdat deze zeer veel energie verbruikt. Schakel de achtergrondverlichting uit, zodra u deze niet meer nodig hebt.

c) TOON-signaal (alleen bij de VC 670) ♪

Deze functie wordt alleen ingeschakeld bij de spanningmeting en bij de stroommeting (mA en A) door eenmaal op de toets „TRIG“ te drukken. Afhankelijk van de grootte van het meetsignaal (inclusief de automatische bereikomschakeling) klinkt dan een hogere of lagere toon.

4.4.3 RANGE

Met de toets „RANGE“ kunt u de automatische bereikskeuze „AUTO“ uitschakelen, d.w.z. het gewenste meetbereik kan met de hand (= handmatig) ingesteld worden. Bij de wisselspanningmeting b.v. kunnen de vier bereiken 400mV-4V-40V-700V met iedere druk op de toets „RANGE“ ingesteld worden.

4.4.4 „AC/DC/OHM •)))“

Met deze toets schakelt u om van de gelijkgrootte- op wisselgroottemeting (stroom of spanning) en van de weerstandsmeting op akoestische doorgangstest en omgekeerd.

4.4.5 HOLD

De toets „HOLD“ moet eenmaal ingedrukt worden, als u b.v. een meetprotocol bijhoudt en de huidige meetwaarde wilt noteren, voordat deze opnieuw verandert. Met het indrukken van de Hold-toets wordt de huidige meetwaarde „ingevroren“ resp. vastgehouden. Het symbool „HOLD“ verschijnt aan de rechterrand van het beeldscherm. In deze „toestand“ hebben behalve de toets Hold alleen de meetfunctietoetsen rondom „ENTER“ en de „POWER“-schakelaar invloed op de instelling(en). De overige toetsen zijn zonder functie (weggeschakeld). Als u de lopende meting weer vrij wilt geven, drukt u opnieuw eenmaal op de Hold-toets. De huidige meetwaarde wordt getoond.

4.4.6 POWER

Met de schakelaar „POWER“ wordt de meter in- of uitgeschakeld. Als de meetwaarde binnen 30 minuten niet verandert, schakelt de meter over op „Stand-By“ (paraat). Door deze Auto-Power-Off-schakeling wordt een te hoog energieverbruik voorkomen.

5. Instelling van de meetfuncties met de toetsen rondom „ENTER“

In een volledige cirkel rondom „ENTER“ gerangschikt kunnen de volgende functies gekozen worden:

a) boven „ENTER“

- wisselspanningmetingen tot max. 700 VACrms „V“, (True rms bij VC 670)
- gelijkspannningmetingen tot max. 1000 VDC „V“
- weerstandsmetingen tot max. 40 MΩ (VC 670 tot 400 MΩ en doorgangstests (akoestisch) tot max. 20 Ω
- capaciteitsmetingen tot max. 40 uF (VC 670: tot 400 uF) en diodetests
- „-I(-“ en „->I-“.

b) rechts van „ENTER“

- gelijk- en wisselstroommetingen tot max. 400 mA „mA“, (True rms bij VC 670)

- gelijk- en wisselstroommetingen tot max. 20 A „A“, (True rms bij VC 670)
- temperatuurmetingen met optionele adapter alleen bij VC 650 en VC 670

c) links van „ENTER“

- frequentiemetingen tot max. 4 MHz „Hz“ en transistortests „hfe“
- logic niveaumetingen tot max. 5 V (TTL, 3 V, 5V) „LOGIC“ (VC 650 en VC 670)
- functie als TTL-signaalgenerator tot max. 5 kHz „SIG OUT“ (VC 650 en VC 670)

Let op!

Let beslist op de maximaal toelaatbare ingangsgroottes! Wees voorzichtig bij het omgaan met spanningen groter dan 25 VACrms/DC: bij aanraking van elektrische leidingen bestaat er levensgevaar door een elektrische schok. Voor het wisselen naar een andere meetfunctie moet u steeds de meetsnoeren van het te meten object en van de meter verwijderen.
Gebruik voor uw metingen steeds alleen de meegeleverde meetsnoeren resp. de als optie verkrijgbare adapter. Let voor iedere aansluiting op de toestand van de aansluitstekkers resp. van de meetpunten alsmede en kijk of de isolatie nog onbeschadigd is. De meetsnoeren, niet de adapter, zijn toegelaten voor spanningen tot max. 1000 V. Uw meter, de VC 630 of VC 650of de VC 670 is ontworpen voor spanningen tot max. 1000 VDC resp. 700 VACrms.

5.1 Wisselspanningmeting

Voor het meten van wisselspanningen tot max. 700 VACrms (= effectief) handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V•Ohm•Logic•->I-“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meetwaarde de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

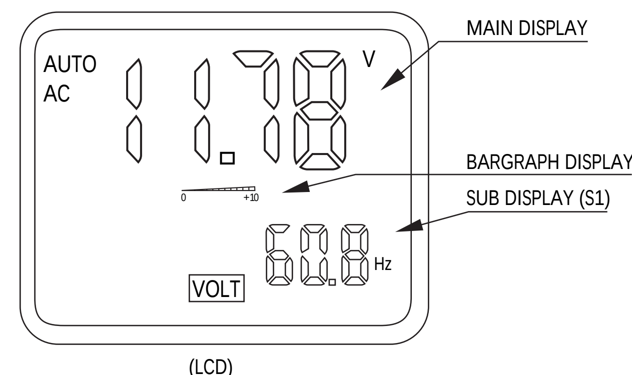
d) Verbind de meetpunten met het te meten object.

Let op!

Bij een overschrijding van het bereik (> 700 VACrms) klinkt een akoestisch signaal (intervaltoon). Overschrijd nooit de maximale ingangsgroottes!

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de wisselspanningmeting wordt naast de meetwaarde en de bargraph tevens op het sub-display rechts onder („kleine“ display) de frequentie van de wisselspanning aangegeven. Let daartoe op onderstaande afbeelding.**



(LCD)

2. **De VC 670 meet de echte effectieve waarde van een wisselgrootte (True rms = echte effectieve waarde). Deze meetsoort is steeds zinvol, als het bij een spanning om een niet sinusvormige spanning, een supergeponeerde spanning, een mengspanning of om een hogerfrequente spanning (b.v. uit een schakelvoeding) gaat.**

3. **Instelbare speciale functies**
De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaarde-

meting „∆%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.2 Gelijkspanningmeting

Voor het meten van gelijkspanningen tot mx. 1000 VDC handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu eenmaal op de toets „AC/DC“. De meter schakelt over naar gelijkspanning, te zien doordat het symbool AC van het display verdwijnt.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V•Ω•Hz•Logic•->I-“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meetwaarde de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

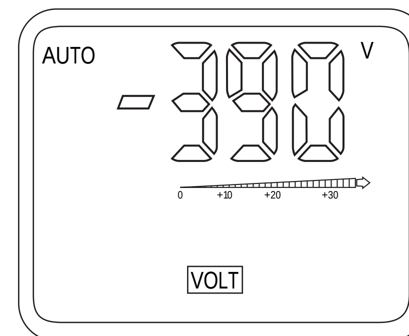
d) Verbind de meetsnoeren met het te meten object.

Let op!

Bij een overschrijding van het bereik (> 1000 VDC) klinkt een akoestisch signaal (intervaltoon). Overschrijd nooit de maximale ingangsgroottes!

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de gelijkspanningmeting is behalve de meetwaarde alleen nog de bargraph te zien. Geen van de sub-displays is actief. Let daartoe op de volgende afbeelding.**



2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „∆%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.3 Weerstandmeting en doorgangstest

Let op!

Overtuig u ervan dat alle te meten delen van een schakeling, schakelingen zelf en modules alsmede andere te meten objecten beslist spanningloos zijn!

Voor het meten van weerstanden tot max. 40 MΩ (VC 670: tot max. 400 MΩ en (akoestische doorgangstests tot max. 20 Ω handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu eenmaal op de toets „V•-I(-•Ω•->I-“. De meter schakelt over naar weerstandmeting, te zien door het Ω-symbool in de onderste rand van het display.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V••Hz•Logic•->I-“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meetwaarde de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

d) Verbind de meetsnoeren met het te meten object.

Aanwijzing(en)!

Als er ingebouwde weerstanden in schakelingen gemeten worden, waarin zich Si-transistors/dioden bevinden, dan is de testspanning van het 400-Ohm-bereik genoeg om deze halfgeleiders te doorsturen. Daardoor kunnen de meetwaarden vervalst worden.

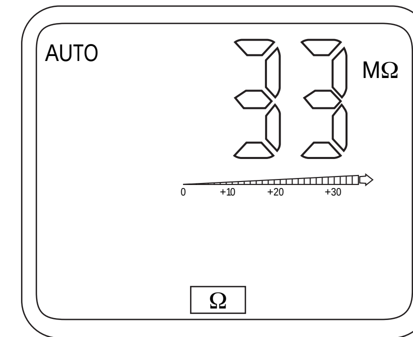
De weerstand van de meetsnoeren is normaal gesproken verwaarloosbaar klein (ca. 0,1 tot 0,2 Ohm). Deze lage waarde kan echter in het 400-Ohm-meetbereik al tot onnauwkeurigheden leiden.
Als u een weerstandmeting uitvoert, moet u er op letten dat de te meten punten, die u met de punten van de meetsnoeren aanraakt, vrij zijn van vuil, olie, soldeerlak of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen de meetwaarden vervalsen.

Zodra er „O.L“ op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden, resp. het meettraject is onderbroken. Meet geen geladen condensatoren, omdat anders door een mogelijke ontlading uw meter vernield kan worden.

e) Voor de akoestisch/optische meting van doorgangen tot max. 20 Ohm drukt u voor de meting eenmaal op de toets „AC/DC“. Daardoor wordt de meter omgeschakeld van „Ω“-meting op „•))“-meting.

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de weerstandmeting./doorgangstest is behalve de meetwaarde alleen de bargraph te zien. Geen van de sub-displays is actief. Let daarvoor op onderstaande afbeelding.**



2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „Δ%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.4 meten van dioden en capaciteiten „->I-I(-“

Let op!

Ontlaad elke condensator, voordat u deze met de meter verbindt. Bij het kortsluiten van condensatoren kunnen energierijke ontladingen plaatsvinden. Voorzichtig in ruimtes, waarin zich stoffen, brandbare gassen, dampen of vloeistoffen (kunnen) bevinden. → Gevaar voor explosies!
Raak de aansluitingen niet aan bij condensatoren met spanningen > 25 VAC resp. 35 VDC. Voorzichtig! Levensgevaarlijk!

Voor het meten van dioden en halfgeleiders resp. van condensatoren tot max. 40 uF (VC 670: tot max. 400 uF) handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu tweemaal op de toets „V•-I(-•Ω•->I-“. De meter schakelt over naar capaciteitsmeting, te zien aan het condensator-symbool onder in het display.

Wanneer u nogmaals op de toets „V•-I(-•Ω•->I-“ drukt (vanuit de basisinstelling dus driemaal), komt u bij de diodentest, zichtbaar door het diode-symbool onder in het display.

b) Verbind voor de diodentest het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V•Ω•Hz•Logic•->I-“. Bij de capaciteitsmeting dient u alleen de meetsokkel rechts naast de toets „mA•TEMP•A“ te gebruiken (TEMP alleen bij VC 650 n VC 670).

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meetwaarde de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

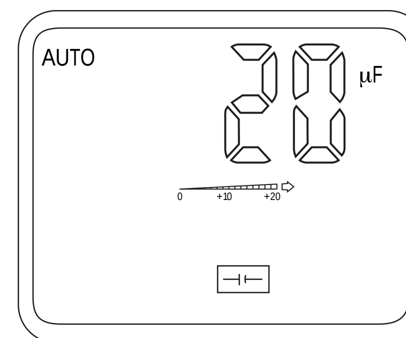
d) Verbind de meetsnoeren met het beslist spanningloze te meten object, een diode.

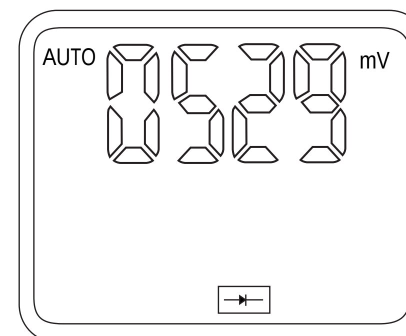
Aanwijzing(en) voor de diodenmeting!

Sluit nu de meetpunten aan op de spanningloze halfgeleider, een diode of een transistor. Daarbij dient u er op te letten, dat het rode meetsnoer met de anode en het zwarte meetsnoer met de kathode moet worden verbonden. Nu wordt de doorlaatrichting gemeten. Bij een intacte PN-overgang verschijnt bij Si-dioden een waarde tussen 0,45 en 0,75 VDC, bij Ge-dioden een waarde tussen 0,2 en 0,4 VDC. Als er echter in plaats van een spanningswaarde „O.L“ (voor overload) verschijnt, dan is de diode onderbroken of u hebt de meetsnoeren verwisseld. Als bij transistors een spanning van meer dan 1 V wordt gemeten, kan het daarbij gaan om transistors met ingebouwde weerstanden.
Bij lichtdioden wordt een doorlaatspanning van ca. 1,4 tot 2,2 VDC gemeten. Als het om een Low-Current-LED gaat, dan is de meetstroom voldoende om de LED tot oplichten te brengen.
De blokkeerrichting van een diode wordt gemeten door de kathode met het rode meetsnoer en de anode met het zwarte meetsnoer te verbinden. Als er dan een spanningswaarde aangeduid wordt, is de diode defect. Als er daarentegen „O.L“ aangegeven wordt, dan is de diode hoogohmig (i.O).

Algemene aanwijzingen!

1. **Tijdens de capaciteitsmeting/de diodentest is behalve de meetwaarde alleen de bargraph te zien. Geen van de sub-displays is actief. Let daarbij op onderstaande afbeeldingen.**





2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „Δ%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.5 mA-gelijk- en wisselstroommeting (mA), DCmA en ACmA

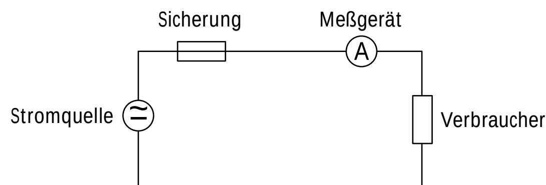
Voor het meten van lage gelijk- of wisselstromen tot max. 400 mAACrms (= effectief) of mADC handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu eenmaal op de toets „mA•TEMP•A“. De meter schakelt over naar mA-wisselstroommeting, te zien aan het symbool „AC“ links naast de meetwaarde. Voor het meten van gelijkstromen tot max. 400 mA drukt u eenmaal op de toets „AC/DC“.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „mA“ bij de VC 630 resp. met „mA•TEMP• ⎍⎍ “ bij de VC 650 en de VC 670.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

d) Verbind de meetsnoeren met het te meten object (zie onderstaande afbeelding).

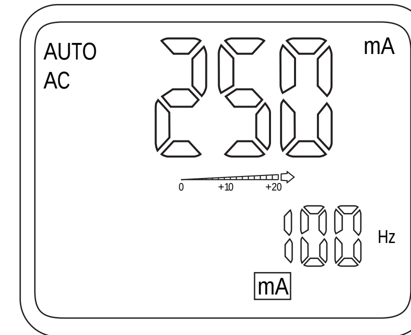


Let op!

Zodra er bij de gelijkstroommeting een „-“ voor de meetwaarde verschijnt, is de gemeten stroom negatief (of u hebt de meetsnoeren verwisseld).
Meet geen stromen in stroomcircuits, waarin spanningen groter dan 250 VDC resp. VACrms kunnen optreden, omdat dat anders voor u levensgevaarlijk kan zijn. Meet in geen geval stromen groter dan 400 mA. Meet stromen kleiner dan 400 mA alleen in circuits, die zelf met 400 mA flink beveiligd zijn.

Aanwijzingen!

1. Tijdens de wisselstroommeting wordt tevens, behalve de meetwaarde en de bargraph op het kleine sub-display rechts onder („kleine“ display) de frequentie van de wisselstroom weergegeven. Zie daarvoor onderstaande afbeelding.



2. De VC 670 meet de werkelijke relatieve waarde van een wisselgrootte (True rms = werkelijke effectieve waarde). Deze meetsoort is steeds zinvol, als het bij een meetsignaal om een niet sinusvormige spanning, een supergeponeerd signaal, een mengsignaal of om een hoger-frequent signaal (b.v. uit een schakelvoeding) gaat.

3. Instelbare speciale functies
De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „∆%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.6 20-A-gelijk- en wisselstroommeting

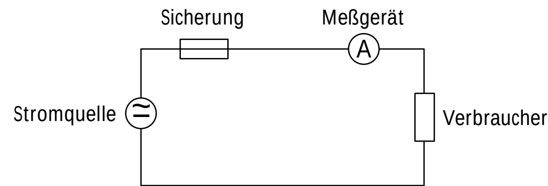
Voor het meten van gelijk- of wisselstromen tot max. 20 AACrms (= effectief) of ADC handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu tweemaal op de toets „mA•TEMP•A“. De meter schakelt over naar A-wisselstroommeting, te zien aan het symbool „AC“ links naast de meetwaarde. Voor het meten van gelijkstromen tot max. 20 A drukt u eenmaal op de toets „AC/DC“.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“op de meter en het rode meetsnoer met de bus „A“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

d) Verbind de meetsnoeren met het te meten object (zie onderstaande afbeelding).



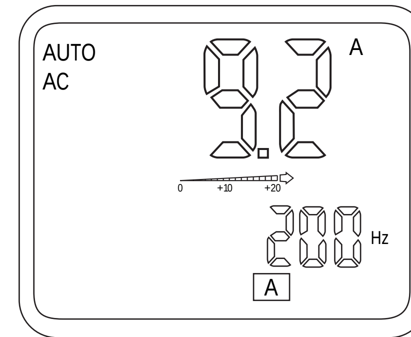
De toets „RANGE“ (handmatige bereikskeuze) is bij de „A“-stroommeting zonder functie.

Let op!

Zodra er bij de gelijkstroommeting een „-“ voor de meetwaarde verschijnt, is de gemeten stroom negatief (of u hebt de meetsnoeren verwisseld).
Meet geen stromen in stroomcircuits, waarin spanningen groter dan 250 VDC resp. VACrms kunnen optreden, omdat dat anders voor u levensgevaarlijk kan zijn. Meet in geen geval stromen groter dan 20 A. Meet alleen in circuits, die zelf met 20 A beveiligd zijn resp. waarin geen vermogens groter dan 4000 VA kunnen voorkomen. Metingen van stromen gelijk aan 20 A mogen max. 30 s lang en alleen in intervallen van 15 minuten uitgevoerd worden (afkoelfase voor de shunt).

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de wisselstroommeting wordt tevens, behalve de meetwaarde en de bargraph op het kleine sub-display rechts onder („kleine“ display) de frequentie van de wisselstroom weergegeven. Zie daarvoor onderstaande afbeelding.**



2. **De VC 670 meet de werkelijke relatieve waarde van een wisselgrootte (True rms = werkelijke effectieve waarde). Deze meetsoort is steeds zinvol, als het bij een meetsignaal om een niet sinusvormige spanning, een supergeponeerd signaal of om een mengsignaal of om een hoger-frequent signaal (b.v. uit een schakelvoeding) gaat.**

3. **Instelbare speciale functies**
De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „∆%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.7 Temperatuurmeting (alleen bij de VC 650 en VC 670)

Het temperatuurmeetbereik van de digitale multimter strekt zich uit van -40 °C tot +1000 °C. De temperatuurmeting wordt uitsluitend uitgevoerd met thermosensoren van het K-type. U dient er op te letten, dat „buiten“ het temperatuurbereik +18 °C tot +28 °C (= bereik van de gegarandeerde meetprecisie) alleen het thermo-element blootgesteld mag worden aan de te meten temperatuur. Bovendien is de temperatuurmeetset alleen als optie verkrijgbaar, dus niet bij de levering inbegrepen. Als er geen sensor is aangesloten op de meter, dan wordt automatisch de betreffende kamertemperatuur gemeten en getoond (in °C en °F).

Voor het meten van de temperatuur handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld.

Druk nu driemaal op de toets „mA•TEMP•A“. De meter schakelt over naar temperatuurmeting, te zien aan het symbool „TEMP“ rechts onder op het display en door de weergave van de temperatuur in °C resp. op het sub-display in °F.

b) Steek de stekker van het thermo-element met de juiste poling (smal en breed meetcontact) in de temperatuuradapter en deze met de juiste poling (let op „+“ en „-“) in de bus „COM“(= „-“) en de bus „mA•TEMP• ⎍⎍ “(=„+“).

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

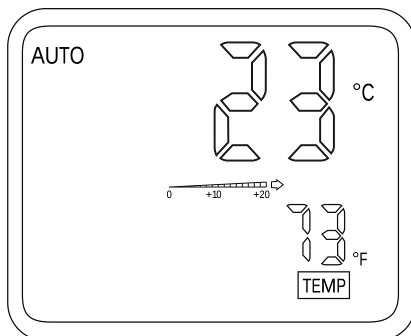
d) Verbind de punt van de sensor met het spanningloze meetmedium. Houd de temperatuursensor zolang tegen/in het meetmedium tot de DMM-aanduiding stabiel is (ca. 30 s).

Let op!

Sluit geen spanningen aan. De meter kan daardoor vernield worden!

Anwijzingen!

1. **Tijdens de temperatuurmeting wordt naast de meetwaarde en de bargraph op het sub-display rechts onder („kleine“ display) de temperatuur tevens in °F weergegeven. Zie hiervoor onderstaande afbeelding.**



2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „∆%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.8 Frequentiemeting

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu eenmaal op de toets „Hz•hfe• •Logic“. De meter schakelt over op frequentiemeting, te zien door het symbool „Hz“ links onder op het display en door de aanduidingen van de periodeduur in ms op het linker sub-display en van de spanning in V op het rechter sub-display. Bovendien is links onder de meetwaarde het symbool TRIG met „+“ of „-“ te zien.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V•Ω•Hz•Logic•->I-“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

d) Verbind het zwarte meetsnoer (testpunt) met de massa van de schakeling of signaalgenerator en het rode meetsnoer (testpunt) met het meetsignaal.

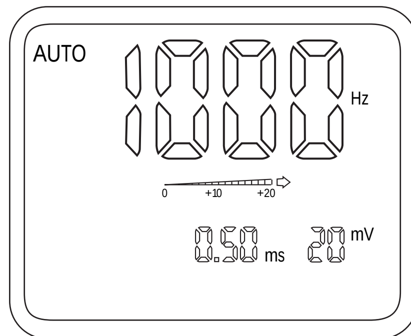
Let op!

Houdt u zich beslist aan de maximale ingangsgroottes! Sluit geen spanningen aan groter dan max. 250 VDC resp. VACrms (rms = effectief). Bij spanningen > 25 VAC resp. 35 VDC bestaat er bij aanraking levensgevaar. Schakel tijdens het meten niet over op een andere meetfunctie resp. op een ander bereik. Bij het doorschakelen onder spanning (energierijk) kan er een vonk afspringen, die de printbanen binnen in de meter onherroepelijk kan vernielen. Bovendien kunt u door de vernieling van de meter gevaar lopen.

Bij spanningen < 50 mVrms (gemeten bij 1 kHz) is er geen frequentiemeting mogelijk.

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de frequentiemeting wordt, naast de meetwaarde en de bargraph, op het sub-display rechts onder („kleine“ display) tevens de hoogte (amplitude) van de meetspanning in VACrms aangegeven; bovendien wordt op het linker sub-display de 1/2 periodeduur (1/2 keerwaarde van de frequentie) van het meetsignaal (tot 100 kHz) weergegeven. Zie daarvoor onderstaande afbeelding.**



2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „Δ%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.9 Transistortest

Let op!

De transistorvoet is niet beschermd tegen overbelasting!

Voor het meten van de hfe-parameter (versterking) van een transistor handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu driemaal op de toets „H•hfe• ⎍⎍ •Logic“. De meter schakelt over op transistortest, te zien op het display door het symbool „hfe“ links onder op het display.

b) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

c) Steek de te testen transistor in de meetvoet. Let op de aansluitvolgorde (b.v. C-B-E) van het te meten object (staat in de transistor-vergelijkingstabel/-lijst).

U dient aan het volgende te denken:

- Sommige weerstanden bevatten emitter-weerstanden, waardoor de meting vervalst kan worden.
- De hfe-meetwaarde is niet absoluut precies. Hij geeft alleen aan, of de transistor werkt of niet. De daadwerkelijke versterking van een transistor hangt af van de werkstroom. Deze multimeter kan een basisstroom tot max. 10 uA, bij een Uce van 2,8 V leveren. De bij de meting vloeiende collectorstroom wordt geregistreerd en daaruit wordt de hfe-waarde berekend.
- Er kunnen geen transistors gemeten worden, die in een schakeling zijn ingebouwd.
- U kunt met deze multimeter geen hfe-waarde van FET’s of andere unipolaire transistors meten.
- Als de aansluitings’pootjes’ van de te meten objecten niet in de voet passen (te „dik“), moet u het niet met geweld proberen, want daardoor kan de voet beschadigd worden.
- De hfe-meting reageert op temperatuurschommelingen. Zodra u de transistor aanraakt en in de voet steekt en hem met uw vingers opwarmt, kan de meetwaarde veranderen. Als er een instabiele meetwaarde volgt, haalt u de transistor eruit en laat u deze tot kamertemperatuur afkoelen.

Aanwijzingen!

1. **Tijdens de transistortest wordt naast de meetwaarde alleen de bargraph getoond. De sub-displays zijn niet actief.**

2. **Instelbare speciale functies**
   De volgende subfuncties kunnen, afhankelijk van het type meter, boven de „ENTER MENU“-toets ingesteld worden: referentiewaardemeting „Δ%“, MIN/MAX-waardebepaling, „TIME“, de meetwaarderegistratie „REC“, de meetwaardeweergave „RCLL“, de vergelijkingsfunctie „LMT“ (alleen bij de VC 670), en de piekwaardemeting „PH“ (alleen bij de VC 650 en de VC 670). Deze subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.10 Logic-test (niet bij de VC 630)

Deze meetfunctie dient voor het vaststellen van logic-niveau's in digitale schakelingen (27-TTL-, 3-V- of 5-V-logic o.d.) Bij de logic-functie kunt u de volgende „toestanden“ vaststellen:

- het testpunt geeft een high-niveau van > 70% van Vcc aan, dan verschijnt er „Hi“ op het display.
- Het testpunt geeft een low-niveau aan van < 30% van Vcc, dan verschijnt er „Lo“ op het display.
- Het testpunt heeft een niveau tussen 305 en 70% van de Vcc, dan verschijnt er „——“ op het display.

Voor het vaststellen van het logic-niveau resp. voor het instellen van de niveaubereiken handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu viermaal op de toets „H•hfe• ⎍⎍ •Logic“. De meter schakelt over op logic-test, te zien op het display door het symbool „logic“ helemaal onder op het display en door het tonen van de spanning in V op het middelste sub-display en van de frequentie in kHz op het rechter sub-display. Bovendien is links van de spanningsaanduiding bij TTL-niveau's een „t“ te zien, bij „CMOS 3 V“ => „3C“en bij „CMOS 5 V“ =. „5C“.

b) Verbind het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „V•Ω•Hz•Logic•->I-“.

c) Onder de meetwaarde is tijdens de meting de bargraph actief, een soort analoge aanduiding met een hogere meetsnelheid. De bargraph vervult de functie van een tendensaanduiding.

d) Verbind nu het andere einde van het zwarte meetsnoer (meetpunt) met de „massa“ van de digitale schakeling = „-“ (normaal gesproken).

e) Terwijl nu het zwarte meetsnoer met de massa verbonden blijft, raakt u met het rode meetsnoer de betreffende meetpunten aan.

5.11 Toepassing als signaalgenerator (niet bij de VC 630)

In de DMM bevindt zich een soort „functiegenerator“, die aan de middelste meetbussen een beperkt variabele frequentie van 1 Hz tot 5 (5,041) kHz met een vaste spanning (= amplitude) van 5 V levert.
Voor het weergeven van een TTL-niveau met beperkt variabele frequentie handelt u als volgt:

a) Schakel de meter in. In de uitgangspositie is steeds de wisselspanningmeting met „AUTO“ (automatische bereikskeuze) ingesteld. Druk nu tweemaal op de toets „H•hfe• ⎍⎍ •Logic“. De meter schakelt over op signaalgenerator-uitgang, te zien op het display door het symbool „ ⎍⎍ “ helemaal onderaan links op het display.

b) Verbind nu het zwarte meetsnoer met de bus „COM“ op de meter en het rode meetsnoer met de bus „mA•TEMP• ⎍⎍ “.

c) Onder de aanduiding van de uitgangsfrequentie is weliswaar de bargraph te zien, hier echter niet als tendensaanduiding.

d) Verbind de meetpunten met het te meten object en volg, indien nodig, de volgende toetsinvoer voor het instellen van de uitgangsfrequentie:

Met iedere druk op de pijltjestoets „<“ (onder „Enter“) verandert u de uitgangsfrequentie met een stap omlaag. Met iedere druk op de pijltjestoets „>“ verandert u de uitgangsfrequentie met een stap xomhoog.

Let op!

Sluit de uitgang van de meter („generatoruitgang“) niet kort, omdat de meter anders vernield kan worden.
Sluit geen spanningen aan, omdat daardoor de meter eveneens beschadigd/vernield kan worden.

Aanwijzing!

Instelbare speciale functies
De volgende subfunctie is boven de „ENTER MENU“-toets instelbaar: „TIME“. De subfuncties worden beschreven vanaf hfst. 5.12.

5.12 Algemeen en subfunctie „Referentiewaarde“

a) Algemeen
In de volgende hoofdstukken worden de speciale functies beschreven, die u na het indrukken van de toets „ENTER MENU“ in de kopregel van het LC-display ziet. Afhankelijk van het type meter verschijnen er meer of minder functiesymbolen. Als u geen speciale functies kiest, verdwijnt de keuze na ca. 6 s vanzelf.

b) Referentiewaardemeting „Δ%“
De referentiewaardemeting, weergegeven door een delta- en een procentteken, maakt metingen mogelijk, gerefereerd aan een vooraf ingestelde waarde. Deze instelwaarde verschijnt dan onveranderd op het rechter sub-display. Links daarnaast, op het middelste sub-display, wordt de verschilwaarde in procenten weergegeven, op het „hoofddisplay“ de huidige actuele meetwaarde. Deze functie is bijzonder geschikt voor de weerstandmeting. Het display kan op „0000“ gezet worden, d.w.z. u kunt weerstandmetingen uitvoeren in het laagohmige bereik, zonder dat u de leidingweerstand van de meetsnoeren steeds van de meetwaarde hoeft af te trekken.
De referentiewaardemeting is mogelijk bij de spanningmeting, de stroommeting, de weerstandmeting, de capaciteitmeting en de temperatuurmeting (TEMP alleen bij VC 650 en VC 670). Omdat bij de referentiewaardemeting de „AUTO“-range uitgeschakeld is, moet u voor deze speciale functie met de hand (handmatig) het gewenste meetbereik instellen.

Voor het instellen van de referentiewaarde handelt u als volgt:

Stel het gewenste meetbereik (via de toets „RANGE“) in. Meet de benodigde referentiewaarde, b.v. een gelijkspanning van 12 VDC. Druk eenmaal op de toets „ENTER MENU“. Het menu in de kopregel verschijnt. Druk nogmaals (binnen 6 s) op de toets „ENTER MENU“. De eerste van de speciale functies, „Δ%“ is ingesteld. Uw referentiewaarde „12 VDC“ wordt op het rechter kleine display (subdisplay) weergegeven.

5.13 Sub-functie „MIN/MAX-waardebepaling“

Als u de hoogste (= MAX)en de kleinste (=MIN) optredende meetwaarde van een steeds veranderende meetgrootheid wilt registreren, drukt u tijdens de meting op de „ENTER MENU“-toets. Het menu in de kopregel wordt zichtbaar. Het eerste symbool (voor de referentiewaarde) knippert. Met de toets „<>“ kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toets, tot het symbool „MIN/MAX“ knippert. Aansluitend drukt u nogmaals op de toets „ENTER MENU“. Het knipperen houdt op, de MIN/MAX-waardebepaling is gestart.
Overzichtelijk en vooral gelijktijdig worden op het hele beeldschermvlak de huidige meetwaarde, de maximale waarde (middelste subdisplay) en de minimale waarde (rechter subdisplay) getoond.

Om de functie MIN/MAX te verlaten, drukt u eenmaal kort op de toets „ENTER MENU“ of op de toets AC/DC of op een van de meetfunctietoetsen rondom de toets ENTER MENU => het actuele beeldscherm verschijnt.

5.14 Subfunctie „TIME“ (tijdregistratie)

Met de functie „TIME“ kunt u tijdens de meting een klok starten, die het tijdstip vanaf het begin van de meting vasthoudt. Het tijdgeheugen gaat tot 24 uur. Tot aan het eind van het eerste uur wordt de tijd in minuten en seconden weergegeven, daarna in uren en minuten.

Om de klok in te stellen handelt u als volgt:

Druk tijdens of voor de meting op de toets „ENTER MENU“. Het menu in de kopregel wordt zichtbaar. Het eerste symbool (voor de referentiewaardemeting) knippert. Met de toets „<>“ kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toets, tot het symbool „TIME“ knippert. Bevestig deze keuze met de toets „ENTER“. Op het linker subdisplay wordt de klok weergegeven. Met de toets „<>“ kunt u de klok starten en stoppen en op nul stellen (Reset). Een druk op de linker pijl (linkerkant van de toets) betekent: Tijd terugzetten op „nul“. Om de functie „TIME“ te verlaten, drukt u eenmaal kort op de toets ENTER MENU of op de toets AC/DC of op een van de meetfunctietoetsen rondom de toets ENTER MENU => het actuele beeldscherm verschijnt.

5.15 Subfunctie „Vergelijkende waarde-meting LMT“ (alleen VC 670)

Met de functie LMT = Limit zijn zogenaamde vergelijkingsmetingen mogelijk. In deze subfunctie kunt u een hoog-/laagvergelijking maken,

door de hoogste en de laagste opgeslagen referentiewaarde te vergelijken met de huidige meetwaarde. Om de functie „LMT“ te verlaten, drukt u eenmaal kort op de toets ENTER MENU of op de toets AC/DC of op een van de meetfunctietoetsen rondom de toets ENTER MENU => het actuele beeldscherm verschijnt.

Voor de grenswaarde- (Limit = grenswaarde)-invoer handelt u als volgt:

Stel eerst het gewenste meetbereik handmatig in met de toets „RANGE“. Druk op de „ENTER MENU“-toets. Het menu in de kopregel wordt zichtbaar. Het eerste symbool (voor de referentiewaardemeting) knippert. Met de toets „<>“ kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toetsen, tot het symbool „LMT“ knippert. Bevestig deze keuze met de toets „ENTER“. Daarop verschijnen drie subdisplays. Op het linker subdisplay wordt de actuele meetwaarde getoond. Op het middelste subdisplay wordt de bovenste limietwaarde ingevoerd en op het rechter subdisplay de onderste limietwaarde. Het rechter subdisplay knippert. Gebruik nu de toets „<>“ door op de rechter (+) of linker kant (-) te drukken tot de gewenste onderste limietwaarde ingevoerd is. Bevestigen met de toets „ENTER“. Het middelste subdisplay knippert. Handel voor het invoeren van de bovenste limietwaarde net als met de onderste waarde. Druk eenmaal op de toets „ENTER“ ter bevestiging. Afhankelijk van de hoogte van de meetwaarde wordt er nu „PASS“ getoond, als de meetwaarde zich tussen de bovenste en de onderste limietwaarde bevindt. Er wordt „Lo“ getoond, als de meetwaarde lager is dan de ingestelde onderste limietwaarde. U ziet „Hi“, als de meetwaarde hoger is dan de bovenste limietwaarde.

5.16 Subfunctie Piekwaardemeting Peak-Hold „PH“ (niet bij de VC 630)

Bij de Peak-Hold-functie wordt de hoogste optredende meetwaarde geregistreerd en getoond. Druk op de „ENTER MENU“-toets. Het menu in de kopregel verschijnt. Het eerste symbool (voor de referentiewaardemeting) knippert. Met de „<>“-toets kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toets, tot het symbool „PH“ knippert. Bevestig de invoer met de toets „ENTER“. Op het middelste subdisplay worden de piekwaarde, die binnen milliseconden (ms) geregistreerd wordt, getoond. Op het hoofddisplay kunt u de actuele meetwaarde aflezen. Om de functie „PH“ te verlaten, drukt u eenmaal kort op de toets ENTER MENU of op de toets AC/DC of op een van de meetfunctietoetsen rondom de toets ENTER MENU => het actuele beeldscherm verschijnt.

5.17 Subfunctie „Meetwaarderegistratie REC“ en „Meetweergave RCLL“

Met de subfuncties opname „REC“ en weergave „RCLL“ kunt u maximaal 10 meetwaarden registreren en weergeven. De meetwaarden blijven ook na het uitschakelen van de meter behouden.

Voor het registreren van meetwaarden handelt u als volgt:

Druk op de „ENTER MENU“-toets. Het menu in de kopregel wordt zichtbaar. Het eerste symbool (voor de referentiewaardemeting) knippert. Met de „<>“-toets kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toets, tot het symbool „REC „knippert. Bevestig de invoer met de toets „ENTER“. De meter is nu klaar voor opname. Druk op de rechterkant „>“ van de toets, zo wordt de geheugenplaats (van 0 tot 9) vastgelegd. Met een druk op de linkerkant van de toets wordt de meetwaarde in het geheugen opgeslagen; met elke volgende druk op de toets aan de linkerkant op dezelfde geheugenplaats overschreven. Het nummer van de betreffende geheugenplaats wordt helemaal links naast het subdisplay getoond.

Voor het weergeven van de opgeslagen waarden handelt u als volgt:

Druk op de „ENTER MENU“-toets. Het menu in de kopregel wordt zichtbaar. Het eerste symbool (voor de referentiewaardemeting) knippert. Met de „<>“-toets kunt u van symbool naar symbool „springen“. Druk zo lang op deze toets, tot het symbool „RCLL“ knippert. Bevestig de invoer met de toets „ENTER. Met iedere druk op de linkerkant van de toets „<>“worden de geheugenplaatsen aftellend opgeroepen (9 => 0). Met ieder druk op de rechterkant van de toets „<>“ worden de geheugenplaatsen optellend opgeroepen (0 =>9). Met de toets „ENTER“ verlaat u de functie.

5.18 Verbinding van de meters met een computer

Let op!

De data-overdracht vindt unidirectioneel plaats, d.w.z. slechts in één richting; van de meter naar de computer, niet omgekeerd.

Voor de communicatie tussen een (IBM-compatible) PC en uw meter zijn de volgende stappen nodig:

1. Verbind de als optie verkrijgbare interfacekabel aan de ene kant via de vijfpolige asymmetrische bus met de meter en aan de andere kant met uw PC.
2. Schakel, nadat de verbinding tot stand is gebracht, de meter in via de toets „POWER“.
3. Druk zo lang op de toets „HOLD“ (ca. 3 s), tot het cirkelsymbool met een „2“ rechts onder het hoofddisplay verschijnt.
4. Schakel nu de PC (computer) in.
5. Gebruik van de Windows-software (als optie verkrijgbaar):

Let op!

De volgende stappen veronderstellen basiskennis over MS-Windows. Lees in geval van twijfel het Windows handboek over het gebruik van Windows.
Voor de werking van deze software zijn de Windows versie ‘95 en een VGA-monitor vereist.

a) Start uw computer en activeer Windows.

b) Doe de diskette in de 3,5“-drive (a of b)

c) Klik op het „START“-venster en klik met de muis op „UITVOEREN“. Daarop verschijnt een menuvenster met een bevelregel.

d) Bij een knipperende cursor voert u het volgende in:
a\setup en de Entertoets bij drive a, als de diskette zich in drive a bevindt
b\setup en de Entertoets bij drive b, als de diskette zich in drive b bevindt

e) Volg de aanwijzingen op het beeldscherm, om de installatie af te sluiten.

f) Om het programma te starten, „klikt“ u met de linker muistoets (twee maal kort na elkaar drukken) de „multimeter“ van het start-programma aan en u volgt aansluitend de aanwijzingen op het beeldscherm. Let ook op de „README“-file op uw diskette voor aanwijzingen betreffende de werking.

6. U dient op het volgende te letten, als u uw eigen software maakt: Een dataformaat is 14 byte lang. De samenstelling luidt als volgt:

BYTE 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E
Vrb. 1 DC - 3.999 V CR
Vrb. 2 AC 399.9 m V CR

Programmeervoorbeeld in BASIC voor een eenvoudige aflezing van de multimeter:

```
10 OPEN „COM1:4800, N, 7, 2, RS, CS, DS, CD“ AS#2
20 IN$=INPUT$(14, #2)
30 PRINT IN$
40 CLOSE #2
50 END
```

Bijzondere kenmerkenvoor de data-overdracht (communicatiepara-meters):

Overdrachtsrate	:	4800 baud (= bps = bits per second)
Character code	:	7-bit ASCII
Pariteit	:	geen
Stop-bits	:	2

6. Onderhoud, vervangen van de batterij/ zekering, opstellen van de meetapparatuur

6.1 Onderhoud

Om de precisie van de multimeters VC 630, VC 650 en VC 670 voor langere tijd te garanderen, dient deze jaarlijks eenmaal, eventueel in onze servicewerkplaats (S-2000), gekalibreerd te worden.

Het vervangen/inbouwen van de batterijen vindt u onder 6.2. Het vervangen van de zekering vindt u onder 6.3. Voor het schoonmaken van het apparaat resp. van het displayvenster en de meetsnoeren neemt u een schone, niet-pluizende, antistatische droge doek.

6.2 Batterij

Voor het gebruik van de betreffende meter is een 9-V blokbatterij noodzakelijk. Als het symbool voor het vervangen van de batterij op het display verschijnt, is het vervangen van de batterij noodzakelijk. Daartoe handelt u als volgt:

- Maak de meter los van het meetcircuit
- Verwijder de meetsnoeren van de meter
- Schakel de meter uit en
- Draai met een geschikte schroevendraaier (kruiskop) de bevestigingsschroeven van de onderste helft van de behuizing boven in het midden en onder links en rechts los.
- Til nu voorzichtig het deksel er af.
- Doe wegwerphandschoenen aan, haal de verbruikte batterij er uit en maak deze los van de aansluitclip.
- Neem een nieuwe, ongebruikte batterij, verbind deze met de juiste poling met de aansluitclip en leg hem in het batterijvak.
- Nadat de batterij er ingelegd is, sluit u het batterijvak weer zorgvuldig. Let er bij het sluiten op, dat de snoeren van de aansluitclip niet geplet worden.

Let op!

Gebruik de meter in geen geval in geopende toestand! Levensgevaarlijk!
Laat geen verbruikte batterijen in de meter zitten, omdat zelfs tegen uitlopen beschermde batterijen kunnen roesten en er daardoor chemicaliën vrij kunnen komen, die schadelijk zijn voor uw gezondheid resp. het batterijvak kunnen vernielen.

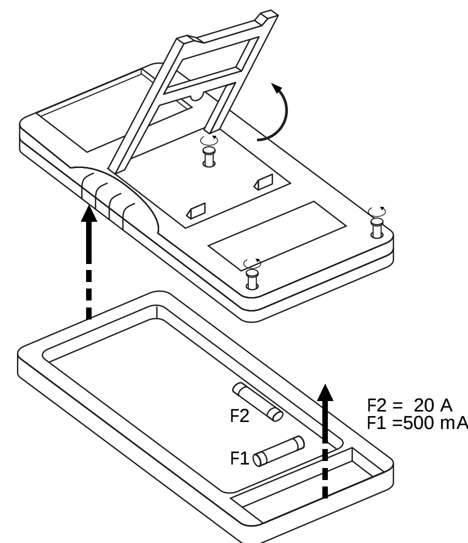
Verbruikte batterijen zijn klein chemisch afval en moeten daarom milieuvriendelijk verwijderd worden. Hiervoor zijn speciale verzamelbakken in winkels e.d.

6.3 Vervangen van de zekering

Let bij het vervangen van de zekering beslist op de aanwijzingen betreffende de veiligheid!

U dient zich ervan te overtuigen, dat er alleen zekeringen van het aangegeven type en de aangegeven nominale stroomsterkte ter vervanging gebruikt worden. Het gebruik van gerepareerde zekeringen of het overbruggen van een zekeringhouder is niet toegestaan. Voor het vervangen van de zekeringen maakt u de meter los van het meetcircuit en schakelt u hem uit. Verwijder alle aangesloten snoeren, adapter en meetpunten. Neem een passende kruiskopschroevendraaier en open de behuizing voorzichtig (zie ook het vervangen van de batterij onder 6.2). let hierbij op onderstaande afbeeldingen:

Openen van het apparaat en inbouwplek van de zekeringen F1 en F2.



Verwijder de defecte zekering(en) en vervang deze door zekeringen van hetzelfde type en dezelfde nominale stroomsterkte. Voor de zekering F1: 0,5 A flink, 250 V; gebruikelijke aanduiding: F 0,5 A/250 V of F500mA/250V voor het mA-bereik (grootte: 5 x 20 mm).
Voor de zekering F2: 20 A, flink, 250 V; gebruikelijke aanduiding: F20 A/250V (grootte: 6,3 x 32 mm). Voor de inbouw/vervanging van de 20 A-zekering moet u de printplaat verwijderen (PCB). Aan de kant waar de onderdelen bevestigd zitten bevindt zich de zekeringhouder.

Na het vervangen van de zekering sluit u de behuizing en schroeft u deze weer zorgvuldig vast in omgekeerde volgorde.

Neem de meter pas weer in gebruik, als de behuizing weer veilig gesloten en dichtgeschroefd is.

6.4 Opstellen van de meter (in schuine stand)

Deze multimeters hebben aan de achterzijde een uitklapbare standaard. Daarmee kunt u de meter schuin neerzetten, hetgeen het aflezen vergemakkelijkt.

7. Technische gegevens en meettoleranties

7.1 Technische gegevens

Display......................................: **digitale aanduiding 3 3/4-posities (3999) met 4 metingen per s bargraph-aanduiding met 7 metingen per s**

Ingangsweerstand...................: **meer dan 10 Mohm**

Achtergrondverlichting ....: **(alleen bij VC 670) max. 60 s (stroomverbruik ca. 30 mA)**

Auto-Power-Off-Uitschakeling: **na ca. 30 minuten**

Bij verkeerde toetsinvoer........: **E.r.r. mogelijk, met akoestische continutoon (uitschakelen en weer inschakelen)**

Symbool voor vervangen batterij.......................................: **vanaf minder dan 7,5 VDC + 0,3 V**

Akoestische waarschuwing ....: **bij spanningen boven 700 VACrms resp. 1000 VDC, intervaltoon**

Benodigde batterij...................: **9-V-blokbatterij, type: NEDA 1604 6F22 of 006P of 6LR61**

Werktemperatuur....................: **0° C tot +60° C, daarbij rel. luchtvochtigheid < 70%, niet condenserend**

Opslagtemperatuur.................: **-20°C tot +60°C, daarbij rel. luchtvochtigheid < 80%, niet condenserend (batterij er uitgehaald)**

Temperatuur voor gegarandeerde precisie...........: **+23° C + 5 K (= Kelvin)**

Gewicht ....: **ca. 350 g (zonder batterij, zonder meetsnoeren)**

Afmetingen (l x b x h) ....: **178 x 88 x 33 mm (opstelbeugel ingeklapt, zonder meetsnoer)**

7.2 Meettoleranties

Weergave van de precisie in ±(% van de aflezing + aantal posities = digits = dgts)

Precisie1 jaar lang bij een temperatuur van +23°C + 5 K, bij een relatieve luchtvochtigheid van minder dan 80%, niet condenserend. De warmuptijd bedraagt 1 minuut.

Werkingssoort	Meetbereik	Precisie	Resolutie	Frequentie
Gelijkspanning	400 mV	±(1,5%+5dgts)	0,1 mV	
	4 V	±(0,5%+5dgts)	1 mV	
	40 V	———“———	10 mV	
	400 V	———“———	100 mV	
	1000 V	———“———	1 V	

Overbelastingsbescherming: 1000 VDC < als 10 s
Ingangsweerstand in het 400 mV-bereik: 100 MOhm
Alleen VC 630: ±(0,5%+5dgts) in alle bereiken

Werkingssoort	Meetbereik	Precisie	Resolutie	Frequentie
Wisselspanning	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	50 Hz
Alleen VC 630	40 V	———“———	10 mV	50 Hz
Alleen VC 650	400 V	———“———	100 mV	50 Hz
Alleen VC 670	700 V	———“———	1 V	50 Hz

Frequentie van de wisselspanning: 50 Hz tot 500 Hz
Ingangsweerstand bij de spanningsmeting (AC en DC, behalve mV-ber.) > 10 MOhm
Overbelastingsbescherming: 700 VACrms < 10 s
Tolerantie tot 500 Hz ± (1,0 % + 10 dgts) in het 4-V-, 40-V- en 400-V-bereik
± (2,0 % + 10 dgts) in het 700-V-bereik

Werkingssoort	Meetbereik	Precisie	Resolutie	Frequentie
True RMS				
Wissel-	4 V	±(1,5%+10dgts)	1mV	20 Hz - 50 Hz
spanning		±(1,0%+10dgts)	1mV	50 Hz - 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	1mV	500 Hz - 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	1 mV	5 kHz - 10 kHz
alleen VC 670	40 V	±(1,5%+10dgts)	10mV	20 Hz - 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	10mV	50 Hz - 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	10mV	500 Hz - 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	10 mV	5 kHz - 10 kHz
	400 V	±(1,5%+10dgts)	100mV	20 Hz - 50 Hz
		±(1,0%+10dgts)	100mV	50 Hz - 500 Hz
		±(2,5%+10dgts)	100mV	500 Hz - 5 kHz
		±(5,0%+20dgts)	100 mV	5 kHz - 10 kHz
	700 V	±(1,5%+10dgts)	1V	20 Hz - 50 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	50 Hz - 500 Hz
		±(2,0%+10dgts)	1V	500 Hz - 5 kHz
		niet gespec.		5 kHz - 10 kHz
Gelijkstroom	40 mA	±(1,2%+5dgts)	10 uA	
VC 630/650/	400 mA	±(1,2%+5dgts)	100 uA	
670	20 A	±(1,5%+5dgts)	10 mA	
Overbelastingsbescherming zie 8.3				
Wisselstroom	40 mA	±(2,0%+10dgts)	10uA	20 Hz - 50 Hz
VC 630/650/670		±(1,2%+10dgts)	10uA	50 Hz - 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10uA	500 Hz - 5 kHz
	400 mA	±(2,0%+10dgts)	100uA	20 Hz - 50 Hz
		±(1,2%+10dgts)	100uA	50 Hz - 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	100uA	500 Hz - 5 kHz
	20 A	±(2,5%+10dgts)	10mA	20 Hz - 50 Hz
		±(1,5%+10dgts)	10mA	50 Hz - 500 Hz
		±(4,0%+10dgts)	10mA	500 Hz - 5 kHz
alleen VC 670:	True RMS - stroommeting in alle bereiken			
Weerstand	400 Ω	±(0,75%+5dgts)	0,1 Ω	
		4 k Ω	———“———	1 Ω
		40 k Ω	———“———	10 Ω
		400 k Ω	———“———	100 Ω
		4 M Ω	———“———	1 k Ω
	40 MΩ	±(3,0%+5dgts)	10 kΩ	
alleen VC 670	400 MΩ	±(5,0%+5dgts)	100 kΩ	

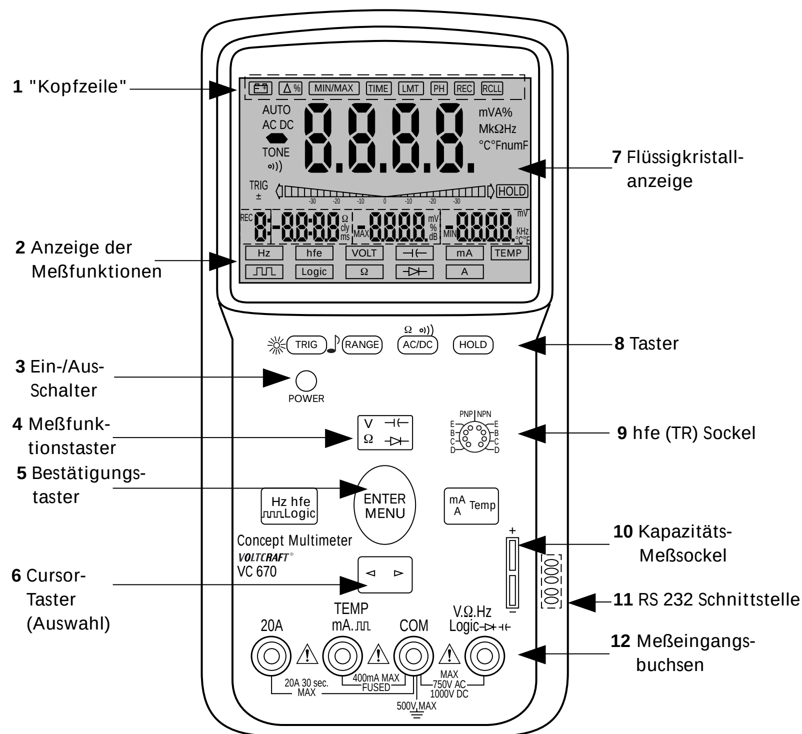
Werkingssoort	Meetbereik	Precisie	Resolutie	Frequentie
Doorgangstester: akoestisch signaal bij weerstanden < 20 Ohm				
Capaciteit	4 nF	±(3,0%+10dgts)	1 pF	
-(I-	40 nF	———“———	10 pF	
	400 nF	———“———	100 pF	
	4 uF	———“———	1 nF	
	40 uF	———“———	10 nF	
alleen VC 670	400 uF	±(5,0%+20dgts)	100 nF	
Diodentest Ge tot GaAs ±(2,0%+5dgts) 1 mV Teststroom 1 mA max.; voorwaartsspanning max. 5,0 V				
Temperatuurmeting: tot 150°C		±(3,0%+5dgts)	1°C	
	> 150°C	±3,0%	1°C	
Frequentie	4 kHz	±(0,1%+10dgts)	1 Hz	
	40 kHz	———“———	10 Hz	
	400 kHz	±(0,1%+10dgts)	100 Hz	
	4 MHz	———“———	1 kHz	
Gevoeligheid groter dan of gelijk aan ca. 50 mVeff van 1 Hz tot 4 Mhz Gevoeligheid bij de stroommeting: in het 40-mA-bereik 5 mA in het 400 mA-bereik 5 mA in het 20-A-bereik 5 A				
Signaalgeneratoruitgang: Het TTL-niveau is instelbaar van 1 Hz tot 5 (5,041) kHz; de amplitude is vast: 5 V				

7.3 Maximale ingangsgroottes

Stroommeting : 20 A AC/DC in het A-bereik, max. 30 s lang met een aansluitende afkoelfase van minstens 15 minuten Over-belastingsbescherming: flink, 20-A-250-V keramische zekering (afm. 6 x 30 mm) 400 mA AC/DC in het mA-bereik, max. 250 VDC/250 VACrms Flink, 0,5-A-250-V keramische zekering (afm. 5 x 20 mm)

Let op!

De meetfuncties diodentest, „SIG OUT“ (signaalgenerator-uitgang), Logictest en capaciteitmeting alsmede de transistortest en temperatuur-meting zijn niet beschermd tegen overbelasting of tegen te hoge ingangsspanning(en).
Het overschrijden van de max. toelaatbare ingangsgroottes leidt tot beschadiging van de meter resp. tot een levensgevaarlijke situatie voor de gebruiker.



	GB	F	NL
1	„top line“	„En-tête	Kopregel
2	Measurement function indicator	Affichage des fonctions de mesure	Weergave van de meetfuncties
3	On/Off switch	Interrupteur marche/arrêt	Aan-/Uitschakelaar
4	Measurem. function button	Touche fonction de mesure	Meetfunctietoets
5	Confirmation button	Touche de confirmation	Bevestigingstoets
6	Cursor button (selection)	Touche curseur (sélection)	Cursortoets (keuze)
7	Liquid crystal display	Affichage à cristaux liquides	LC-Display
8	Button	Touche	Toets
9	hfe (transist) socket	hfe (TR) socle	hfr (TR) voet
10	Capacitance measurem. socket	Socle pour mesure de la capacité	Capaciteitsvoet
11	RS 232 Interface	Interface RS 232	RS 232-interface
12	Measurement Input sockets	Doilles d’entrées des mesures	Meetingangsbussen

ZUSATZINFORMATION
ZUR
BEDIENUNGSANLEITUNG

UPGRADE
Stand: 03/99

Multimeter VC 630, VC 650, VC 670

Best.-Nr. 12 26 45, 12 26 53, 12 26 61

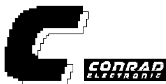
Hinweis zu Punkt 6

Ziehen Sie bitte beim Batteriewechsel die drei Befestigungsschrauben nicht zu fest an, da sonst der Ein-/Aus-Schalter „3“ mechanisch blockiert werden kann.

Schrauben daher nur leicht anziehen!

Hinweis nur für Modell VC 670
Punkt 7.2 Meßtoleranzen
Durch eine Umstellung der Produktion haben sich leider technische Änderungen der Meßtoleranzen ergeben, die bei der Druckvorgabe der Bedienungsanleitung noch nicht bekannt waren.

Meßbereich	Genauigkeit	Frequenz
40 V AC	+/- 5% +20dgts	500Hz bis 5 KHz
400 V AC		500Hz bis 5 KHz
400 V AC	nicht spezifiziert	5KHz bis 10 KHz
700 V AC		500Hz bis 5 KHz
700 V AC		5KHz bis 10 KHz
400 MΩ	nicht spezifiziert	
400 µF	nicht spezifiziert	—
		—



Z U S A T Z I N F O R M A T I O N
ZUR
B E D I E N U N G S A N L E I T U N G

Hinweis nur für Modell VC 630, 650
Punkt 7.2 Meßtoleranzen

Mit den Modellen VC 630 und VC 650 können Ströme mit einer Frequenz von bis zu 500Hz gemessen werden.

Meßbereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenz
400 mA AC	+/- 1,5% +10dgts	100µA	50Hz bis 500 Hz
20 A AC	+/- 1,5% +10dgts	10mA	50Hz bis 500 Hz

CONRAD ELECTRONIC